

ft 2
C. Basu (s)
6-26-01**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

jc997 U.S. PTO
09/825063
04/04/01



Applicant: Yuji UOTA

Title: SYSTEM DEVELOPMENT METHOD, FUNCTIONAL UNIT
DEVELOPMENT METHOD, DEVELOPMENT-SUPPORT SYSTEM AND
STORAGE MEDIUM STORING PROGRAM OF SAME

Appl. No.: Unassigned

Filing Date: 04/04/2001

Examiner: Unassigned

Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITYCommissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Japan Patent Application No. 2000-104058 filed 04/05/2000.

Respectfully submitted,

Date April 4, 2001

FOLEY & LARDNER
Washington Harbour
3000 K Street, N.W., Suite 500
Washington, D.C. 20007-5109
Telephone: (202) 672-5407
Facsimile: (202) 672-5399

By Daren C. Blumenthal
for David A. Blumenthal
Attorney for Applicant
Registration No. 26,257
Reg# 41,398

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

U.S. PRO
09/825063
04/04/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2000年 4月 5日

出願番号
Application Number: 特願2000-104058

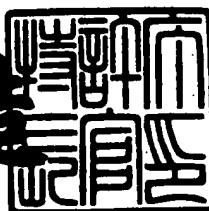
出願人
Applicant(s): 日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 2月 23日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕三



出証番号 出証特2001-3009900

【書類名】 特許願
【整理番号】 74310347
【提出日】 平成12年 4月 5日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06F 17/60
【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】 ▲魚▼田 祐治
【特許出願人】
【識別番号】 000004237
【氏名又は名称】 日本電気株式会社
【代理人】
【識別番号】 100099830
【弁理士】
【氏名又は名称】 西村 征生
【電話番号】 048-825-8201
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 038106
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9407736
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 開発方法、開発支援システム及びプログラムを記憶した記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれ異なる機能を実現する機能ユニットに関する情報及びそれぞれの機能が記述されたファイルを提供するサーバと、前記機能ユニットを開発するための少なくとも1個の開発クライアントと、前記機能ユニットを組み合わせて所望の動作を行うシステムを開発するための少なくとも1個の利用クライアントとをネットワークを介して接続して構成した開発支援システムを利用して前記システムを開発するシステム開発方法であって、

前記利用クライアントは、

操作者を前記開発支援システムの利用者として登録する第1のステップと、

前記機能ユニットに関する情報を参照して、前記システムの開発に必要であつて、その仕様に合致している保証レベルを有する複数個の機能ユニットのファイルを入手する第2のステップと、

前記複数個の機能ユニットのファイルを組み合わせて前記システムを開発し、前記システムの動作を確認する第3のステップと

を行うことを特徴とするシステム開発方法。

【請求項2】 前記第1のステップでは、前記機能ユニットに関する情報の概要についてだけアクセス可能な第1のアクセスレベル、前記機能ユニットに関する情報の概要及び詳細についてだけアクセス可能な第2のアクセスレベル、前記ファイルの入手も可能な第3のアクセスレベルのいずれかが設定されることを特徴とする請求項1記載のシステム開発方法。

【請求項3】 前記第1のステップでは、前記アクセスレベルは、各機能ユニットの前記保証レベル、機密レベルあるいは価格レベルに基づいて、又は前記利用クライアントの地域レベルや権利レベルに基づいて、設定されることを特徴とする請求項2記載のシステム開発方法。

【請求項4】 前記第2のステップでは、複数個の機能ユニットのファイルは、個別にあるいは複数個を一括して入手する権利を申請し、前記機能ユニット

毎にあるいは一括した機能ユニット群毎に、審査の上記権利を付与されて初めて入手可能となることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1に記載のシステム開発方法。

【請求項5】 前記保証レベルは、前記機能ユニットが、一般的な条件で問題なく動作することが保証されている一般保証レベル、特定の条件では動作しないことが判明している非動作条件付レベル、特定の条件において動作することが保証されている動作条件付レベル、極めて限定された条件でのみ動作した実績を有する未保証レベル、開発予定又は開発中である開発未完レベルのいずれかであることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1に記載のシステム開発方法。

【請求項6】 前記機密レベルは、各機能ユニット毎にその開発者によって設定された、すべての利用者に閲覧可能とするレベル、特約を締結した利用者だけに閲覧可能とするレベルのいずれかであることを特徴とする請求項3乃至5のいずれか1に記載のシステム開発方法。

【請求項7】 前記第2のステップでは、前記未保証レベルの機能ユニットのファイルは、当該機能ユニットの開発者との特約又は競合する他の利用者の許可を得た場合のみ入手可能であることを特徴とする請求項5又は6記載のシステム開発方法。

【請求項8】 前記第2のステップでは、開発未完レベルの機能ユニットについては、少なくともその名称、開発日程、機能概要が参照可能であることを特徴とする請求項5乃至7のいずれか1に記載のシステム開発方法。

【請求項9】 前記第2のステップでは、開発未完レベルの機能ユニットについて、より詳細な情報を求め、あるいは開発日程や機能に関する要望を含めて、質問情報を送信することを特徴とする請求項8記載のシステム開発方法。

【請求項10】 前記システムは半導体装置であり、前記機能ユニットは、基本論理素子又は複数個の基本論理素子が組み合わされて構成された基本論理回路であることを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1に記載のシステム開発方法。

【請求項11】 前記システムは半導体装置であり、前記機能ユニットは、中央処理装置、記憶装置、バッファ、周辺装置であり、周辺装置のファイルは、

その機能をハードウェアで実現するためのファイル又はその機能をソフトウェアで実現するためのファイルのいずれかを選択可能に構成されていることを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1に記載のシステム開発方法。

【請求項12】 前記システムはソフトウェアであり、前記機能ユニットは、所定の処理を実行するためのルーチン又はオブジェクトであることを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1に記載のシステム開発方法。

【請求項13】 コンピュータに請求項1乃至12のいずれか1に記載の機能を実現させるためのシステム開発プログラムを記憶した記憶媒体。

【請求項14】 それぞれ異なる機能を実現する機能ユニットに関する情報及びそれぞれの機能が記述されたファイルを提供するサーバと、前記機能ユニットを開発するための少なくとも1個の開発クライアントと、前記機能ユニットを組み合わせて所望の動作を行うシステムを開発するための少なくとも1個の利用クライアントとをネットワークを介して接続して構成した開発支援システムを利用して前記機能ユニットを開発する機能ユニット開発方法であって、

前記開発クライアントは、

操作者を前記開発支援システムの利用者として登録する第1のステップと、これから開発する機能ユニットの開発情報を送信する第2のステップと、前記機能ユニットの機能を記述したファイルを作成する第3のステップと、前記機能ユニットの保証レベル、機密レベル又は価格レベルを設定して前記ファイルを登録する第4のステップと
を行うことを特徴とする機能ユニット開発方法。

【請求項15】 前記開発情報は、少なくともその名称、開発日程、機能概要からなることを特徴とする請求項14記載の機能ユニット開発方法。

【請求項16】 前記第3のステップでは、前記開発情報に基づいて他の機能ユニットに関する情報が検索された結果、同様の機能概要を有する機能ユニットが未だ開発済、開発中及び開発予定でない場合に前記ファイルを作成することを特徴とする請求項14又は15記載の機能ユニット開発方法。

【請求項17】 前記第3のステップでは、前記開発情報に基づいて他の機能ユニットに関する情報が検索された結果、同様の機能概要を有する機能ユニッ

トが既に開発済、開発中、あるいは開発予定である場合には、当該機能ユニットに関する情報を参照して、これから開発する機能ユニットの開発中止、開発続行、あるいは既に開発中又は開発予定の機能ユニットの開発者との共同開発のいずれかを決定することを特徴とする請求項14乃至16のいずれか1に記載の機能ユニット開発方法。

【請求項18】 前記第3のステップでは、前記機能ユニット開発の進捗状況を前記サーバに送信すると共に、前記開発情報、前記進捗状況及びこれらを参照したシステムの開発者又は他の機能ユニットの開発者からの開発日程や機能に関する要望が記憶されたテーブルを参照して、開発日程の変更又は前記機能ユニットの機能変更を行うことを特徴とする請求項14乃至16のいずれか1に記載の機能ユニット開発方法。

【請求項19】 前記保証レベルは、前記機能ユニットが、一般的な条件で問題なく動作することが保証されている一般保証レベル、特定の条件では動作しないことが判明している非動作条件付レベル、特定の条件において動作することが保証されている動作条件付レベル、極めて限定された条件でのみ動作した実績を有する未保証レベル、開発予定又は開発中である開発未完レベルのいずれかであることを特徴とする請求項14乃至18のいずれか1に記載の機能ユニット開発方法。

【請求項20】 前記機密レベルは、すべての利用者に閲覧可能とするレベル、特約を締結した利用者だけに閲覧可能とするレベルのいずれかであることを特徴とする請求項14乃至19のいずれか1に記載の機能ユニット開発方法。

【請求項21】 前記システムは半導体装置であり、前記機能ユニットは、基本論理素子又は複数個の基本論理素子が組み合わされて構成された基本論理回路であることを特徴とする請求項14乃至20のいずれか1に記載の機能ユニット開発方法。

【請求項22】 前記システムは半導体装置であり、前記機能ユニットは、中央処理装置、記憶装置、バッファ、周辺装置であり、周辺装置のファイルは、その機能をハードウェアで実現するためのファイル又はその機能をソフトウェアで実現するためのファイルのいずれかを選択可能に構成されていることを特徴と

する請求項14乃至20のいずれか1に記載の機能ユニット開発方法。

【請求項23】 前記システムはソフトウェアであり、前記機能ユニットは、所定の処理を実行するためのルーチン又はオブジェクトであることを特徴とする請求項14乃至20のいずれか1に記載の機能ユニット開発方法。

【請求項24】 コンピュータに請求項14乃至23のいずれか1に記載の機能を実現させるための機能ユニット開発プログラムを記憶した記憶媒体。

【請求項25】 それぞれ異なる機能を実現する機能ユニットに関する情報及びそれぞれの機能が記述されたファイルを提供するサーバと、前記機能ユニットを開発するための少なくとも1個の開発クライアントと、前記機能ユニットを組み合わせて所望の動作を行うシステムを開発するための少なくとも1個の利用クライアントとをネットワークを介して接続して構成した開発支援システムであって、

前記開発クライアントは、操作者の氏名や所属を送信して前記開発支援システムの利用者として登録申請し、これから開発する機能ユニットの開発情報を送信し、前記機能ユニットの機能を記述したファイルを作成し、前記機能ユニットの保証レベル、機密レベル又は価格レベルを設定して前記ファイルを登録申請し、

前記利用クライアントは、操作者の氏名や所属を送信して前記開発支援システムの利用者として登録申請し、前記機能ユニットに関する情報を参照して、前記システムの開発に必要であって、その仕様に合致している保証レベルを有する複数個の機能ユニットのファイルを入手し、前記複数個の機能ユニットのファイルを組み合わせて前記システムを開発してその動作を確認し、

前記サーバは、前記開発クライアント及び前記利用クライアントから送信された氏名や所属に基づいて、それぞれの操作者を審査して前記開発支援システムの利用者として登録し、その際、前記利用クライアントの存在する地域に応じた地域レベルを設定し、必要に応じて特権的又は制約的な権利レベルを設定し、前記開発クライアントから登録申請されたファイルを審査して登録し、前記開発クライアントから送信された前記機能ユニットの開発情報及び前記保証レベルを他の開発クライアント及び前記利用クライアントに前記機密レベルに基づいて参照させ、前記利用クライアントに所定の保証レベルを有する複数個の機能ユニットの

ファイルを入手させる

ことを特徴とする開発支援システム。

【請求項26】 前記開発情報は、少なくともその名称、開発日程、機能概要からなることを特徴とする請求項25記載の開発支援システム。

【請求項27】 前記サーバは、前記開発情報に基づいて他の機能ユニットに関する情報を検索し、同様の機能概要を有する機能ユニットが未だ開発済、開発中及び開発予定でない場合にはその旨を前記開発クライアントに通知し、前記開発クライアントは、前記通知があった場合に前記ファイルを作成することを特徴とする請求項25又は26記載の開発支援システム。

【請求項28】 前記サーバは、前記開発情報に基づいて他の機能ユニットに関する情報を検索し、同様の機能概要を有する機能ユニットが既に開発済、開発中、あるいは開発予定である場合にはその旨を前記開発クライアントに通知し、前記開発クライアントは、前記通知があった場合には、当該機能ユニットに関する情報を参照して、これから開発する機能ユニットの開発中止、開発続行、あるいは既に開発中又は開発予定の機能ユニットの開発者との共同開発のいずれかを決定することを特徴とする請求項25乃至27のいずれか1に記載の開発支援システム。

【請求項29】 前記開発クライアントは、前記機能ユニット開発の進捗状況を前記サーバに送信すると共に、前記開発情報、前記進捗状況及びこれらを参照したシステムの開発者又は他の機能ユニットの開発者からの開発日程や機能に関する要望が記憶されたテーブルを参照して、開発日程の変更又は前記機能ユニットの機能変更を行うことを特徴とする請求項25乃至28のいずれか1に記載の開発支援システム。

【請求項30】 前記保証レベルは、前記機能ユニットが、一般的な条件で問題なく動作することが保証されている一般保証レベル、特定の条件では動作しないことが判明している非動作条件付レベル、特定の条件において動作することが保証されている動作条件付レベル、極めて限定された条件でのみ動作した実績を有する未保証レベル、開発予定又は開発中である開発未完レベルのいずれかであることを特徴とする請求項25乃至29のいずれか1に記載の開発支援システム。

ム。

【請求項31】 前記機密レベルは、すべての利用者に閲覧可能とするレベル、特約を締結した利用者だけに閲覧可能とするレベルのいずれかであることを特徴とする請求項25乃至30のいずれか1に記載の開発支援システム。

【請求項32】 前記サーバは、前記利用クライアントの操作者を前記開発支援システムの利用者として登録する際には、前記機能ユニットに関する情報の概要についてだけアクセス可能な第1のアクセスレベル、前記機能ユニットに関する情報の概要及び詳細についてだけアクセス可能な第2のアクセスレベル、前記ファイルの入手も可能な第3のアクセスレベルのいずれかを設定することを特徴とする請求項25乃至31のいずれか1に記載の開発支援システム。

【請求項33】 前記アクセスレベルは、各機能ユニットの前記保証レベル、機密レベル又は価格レベルに基づいて設定されることを特徴とする請求項32記載の開発支援システム。

【請求項34】 前記利用クライアントは、複数個の機能ユニットのファイルについて個別にあるいは複数個を一括して入手する権利を申請し、前記サーバは、前記機能ユニット毎にあるいは一括した機能ユニット群毎に、申請を許可するか否か審査して前記利用クライアントに前記権利を付与し、前記利用クライアントは、付与された前記権利に基づいて、前記機能ユニットのファイルを前記サーバから入手することを特徴とする請求項25乃至33のいずれか1に記載の開発支援システム。

【請求項35】 前記サーバは、前記未保証レベルの機能ユニットのファイルは、当該機能ユニットの開発者との特約又は競合する他の利用者の許可を得た場合のみ、前記利用クライアントに入手させることを特徴とする請求項30乃至34のいずれか1に記載の開発支援システム。

【請求項36】 前記サーバは、開発未完レベルの機能ユニットについては、少なくともその名称、開発日程、機能概要を他の開発クライアント及び前記利用クライアントに参照させることを特徴とする請求項30乃至35のいずれか1に記載の開発支援システム。

【請求項37】 前記利用クライアントは、開発未完レベルの機能ユニット

について、より詳細な情報を求め、あるいは開発日程や機能に関する要望を含めて、質問情報を送信し、前記サーバは、前記質問情報を受け付け登録した後、前記質問情報を前記開発未完レベルの機能ユニットの開発者の操作する開発クライアントに送信すると共に、他の利用クライアント及び前記利用クライアントに参照可能に記憶することを特徴とする請求項36記載の開発支援システム。

【請求項38】 前記システムは半導体装置であり、前記機能ユニットは、基本論理素子又は複数個の基本論理素子が組み合わされて構成された基本論理回路であることを特徴とする請求項25乃至37のいずれか1に記載の開発支援システム。

【請求項39】 前記システムは半導体装置であり、前記機能ユニットは、中央処理装置、記憶装置、バッファ、周辺装置であり、周辺装置のファイルは、その機能をハードウェアで実現するためのファイル又はその機能をソフトウェアで実現するためのファイルのいずれかを選択可能に構成されていることを特徴とする請求項25乃至37のいずれか1に記載の開発支援システム。

【請求項40】 前記システムはソフトウェアであり、前記機能ユニットは、所定の処理を実行するためのルーチン又はオブジェクトであることを特徴とする請求項25乃至37のいずれか1に記載の開発支援システム。

【請求項41】 コンピュータに請求項25乃至40のいずれか1に記載のサーバの機能を実現させるための開発支援システム管理プログラムを記憶した記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、開発方法、開発支援システム及びプログラムを記憶した記憶媒体に関し、詳しくは、インターネットやイントラネット等のネットワークを利用してそれぞれ異なる機能を実現する機能ユニットに関する情報を入手してそれらを組み合わせて半導体装置等のハードウェアやソフトウェア、あるいはこれらが混在したシステムの開発を行うシステム開発方法、そのプログラムを記憶した記憶媒体、機能ユニットの開発を行う機能ユニット開発方法、そのプログラムを記憶

した記憶媒体、システムや機能ユニットの開発を支援する開発支援システム及び開発支援システムを管理する開発支援システム管理プログラムを記憶した記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

大規模集積回路等の半導体装置は、近年、高集積化、高密度化が進められるのに伴って、百万個以上のトランジスタから構成されるものが実現可能となっている。中央処理装置（CPU）、記憶装置（ROM、RAM）、バッファ、各種の信号処理を行う複数個の周辺装置等をバスや信号線等を介して接続して構成したシステムを、1個の半導体チップ内に組み込んだシステムLSIがその一例である。

このようなシステムLSIは、その回路規模が大きいため、トランジスタ・レベルの回路設計を直接行うことは不可能であり、CPU、ROM、RAM、バッファ、複数個の周辺装置をそれぞれ1個の機能ブロックとし、所望の機能が得られるように、システム全体の動作や構成を決定するシステム設計と、システム設計で決定された仕様に基づいて、各機能ブロック間の関係及び各機能ブロック内部の動作を決定する機能設計と、各機能ブロックを NAND・ゲートやノア・ゲート等の基本ゲートの組み合わせで構成する詳細論理設計と、機能設計と詳細論理設計とからなる論理設計に基づく回路仕様を満たすように、トランジスタ・レベルの電子回路と素子の特性を決定する回路設計とを順次段階的に行う必要がある。

そして、各設計段階においては、コンピュータを用いて、動作のシミュレーションと、所望の機能が得られるか否かを確認する検証（ベリフィケーション）とを行う必要がある。

【0003】

このうち、論理設計段階においては、従来から、以下に示す作業が行われていた。

まず、論理設計者は、システム設計で決定された仕様に基づいて、CPUや複数個の周辺装置等の各機能ブロック間の関係及び各機能ブロック内部の動作を決

定する機能設計を行う。次に、論理設計者は、半導体装置を論理設計するための専用のコンピュータ、あるいは半導体装置を論理設計するためのプログラムが組み込まれた汎用のコンピュータを構成するキーボードやマウスを操作して、 NAND・ゲートやノア・ゲート等の基本論理素子、あるいはこれらが複数個組み合わされて構成されたラッチやカウンタ等の基本論理回路を組み合わせることにより、上記機能設計によって内部の動作が決定された各機能ブロックを構成する詳細論理設計を行い、半導体装置のシミュレーション・モデルを作成する。上記した基本論理素子や基本論理回路は、マクロと呼ばれ、それぞれの機能がハードウェア記述言語（HDL； Hardware Description Language）やC言語（商標名）等のプログラミング言語を用いて記述されてFD（フロッピー・ディスク）、HD（ハード・ディスク）、あるいはCD-ROM等の記憶媒体に予め記憶されている。

そして、論理設計者は、このようにして作成された半導体装置のシミュレーション・モデルを、FD、HD、あるいはCD-ROM等の記憶媒体に記憶され、それが対応する外部記憶装置に装着されることにより読み出されるマクロのライブラリと共にコンパイルした後、コンピュータにシミュレーションを実行させて、当該半導体装置の検証を行う。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記したように、従来においては、マクロとしてライブラリに記憶された基本論理素子や基本論理回路を複数個組み合わせて半導体装置の論理設計を行っているが、ライブラリに記憶されているマクロはすべての論理設計者に等しく提供されるので、機密性の高いマクロは、ライブラリに記憶することができず、そのマクロを開発したマクロ開発者と個々の論理設計者とが特約を締結して当該マクロに関する情報をFD等により提供している。したがって、特約を締結すべき論理設計者が多数いる場合には、マクロ開発者は業務遂行に支障を来たすことになり、論理設計者も希望するマクロに関する情報を迅速に入手することができず半導体装置の開発が遅れてしまうという欠点があった。

この点、特開平11-224284号公報には、インターネットを介して上記

マクロに相当する設計資産を流通させる場合、設計資産の提供を受ける対象者をプロジェクト向け、部門向け、事業所向け、特定顧客向け、一般顧客向け等のグループに分け、そのグループに応じて公開する設計資産の範囲が異なる技術が開示されている。しかし、この技術においても、同一のグループに属する対象者には同一の設計資産が公開されるので、あるグループに属する対象者が他のグループに属する対象者に提供されている設計資産の提供を希望する場合には、個別に特約を締結しなければならず、同様の問題が発生する。

【0005】

また、従来においては、各マクロがどのような条件で動作するかについてマクロ開発者が保証した保証レベルは、単なるメモとして記録されているのに過ぎないため、論理設計者がそのメモをなくしたり、その保証レベルを失念したりした場合、論理設計者が実際の保証レベル以上のレベルで保証されていると誤信してマクロを使用すると、半導体装置を開発した後に不具合が発生して半導体装置の開発に支障を来たすことになるし、保証レベルに関して論理設計者とマクロ開発者との間で無用なトラブルが発生することもあるし、あるいはマクロの保証レベルがわからないため論理設計者が開発した半導体装置の検証の際に必要以上にその検証レベルを高くして無駄な手間や時間を費やしてしまう場合もある。そこで、すべてのマクロについて一般的な条件で問題なく動作することを保証するようにマクロ開発者に要求することが考えられるが、この場合には、マクロ開発者は、本来のマクロの開発以外のマクロの動作確認に手間と時間をかけることになり、マクロの開発に専念できなくなってしまう。

また、従来においては、論理設計者がマクロを使用すると、それぞれのマクロにおいて設定された対価が支払われるが、論理設計者がその額が高いことに気付かず使用して予算を越えてしまう場合があった。

【0006】

また、従来においては、マクロ開発者が開発予定又は開発中のマクロの存在は、通常、論理設計者や他のマクロ開発者には提供されない。したがって、マクロ開発者は、そのマクロがどの程度需要があるのか具体的に把握することができず、開発日程を適切に設定することができなかったり、他のマクロ開発者と同様の

機能を有するマクロを競合して開発してしまい、開発 자체が無駄になりかねない場合がある。一方、論理設計者としても、開発予定又は開発中のマクロの存在を知らないため、旧来のマクロを利用して半導体装置を開発することになるが、半導体装置の開発に幅を持たせることができなかったり、半導体装置を開発中又は開発した後に新しい機能を有するマクロが開発されたり開発中であることを知った場合、半導体装置の開発をやり直したり、時には新しいマクロの出現によりその半導体装置の価値がなくなって半導体装置自体の開発を中止しなければならなくなってしまう。

また、従来から、国際的な取り決めに基づいて、半導体装置やそのマクロに関する情報の提供を地域により制限する場合があるが、従来においては、マクロ開発者が個別に判断していた。したがって、上記半導体装置やそのマクロに関する情報の提供を受ける対象者の地域が多岐にわたるときには、マクロ開発者は、地域の確認が煩雑になり、場合によっては誤りをおかしてしまうおそれがある。

【0007】

以上説明した不都合は、ソフトウェアについても同様に発生する。すなわち、規模の小さなソフトウェアは、1人の開発者が開発することも可能であるが、規模の大きなソフトウェアは、それぞれ所定の処理を実行するための複数個のルーチンからなり、複数の開発者がそれぞれのルーチンを担当して開発し、最終的に1つのソフトウェアに合体する。また、ソフトウェアをバージョンアップする場合はもちろん、新たにソフトウェアを開発する場合でも、すべてのルーチンを最初から開発するのではなく、既に開発済のルーチンをいくつか組み合わせると共に、新たな機能を追加するルーチンだけを開発する場合がある。

したがって、各ルーチンが上記したマクロに相当すると考えると共に、ソフトウェア全体の開発を統括する者が上記した論理設計者に相当すると考えれば、同様の不都合が発生するおそれがある。

以下においては、上記マクロ及びルーチンを総称する場合には、あるひとまとまりの機能を実現するという意味で機能ユニットと呼ぶことにする。

【0008】

この発明は、上述の事情に鑑みてなされたもので、個々の機能ユニットに関する

る情報を機密レベル、保証レベル又は価格レベル、あるいは機能ユニットの利用対象者の地域レベルや権利レベルに応じて迅速・確実に入手することができると共に、開発予定又は開発中の機能ユニットに関する情報も適切な時期に迅速に入手することができ、これにより、システム開発者が有用性のあるハードウェアやソフトウェア等のシステムを迅速に開発することができるシステム開発方法、そのプログラムを記憶した記憶媒体、開発支援システム及び開発支援システム管理プログラムを記憶した記憶媒体を提供することを第1の目的としている。

また、この発明は、機能ユニットの開発者が個々の機能ユニットをその機密レベル、保証レベル又は価格レベル、あるいは機能ユニットの利用対象者の地域レベルや権利レベルを特に考慮することなく開発してその情報を提供することができると共に、機能ユニットの開発者が開発予定又は開発中の機能ユニットに関する情報も提供することができ、これにより、機能ユニットの開発者が機能ユニットの開発に専念することができると共に、開発予定又は開発中の機能ユニットの開発日程に適切に設定することができたり、機能ユニットの競合開発を防止することができる機能ユニット開発方法、そのプログラムを記憶した記憶媒体、開発支援システム及び開発支援システム管理プログラムを記憶した記憶媒体を提供することを第2の目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1記載の発明は、それぞれ異なる機能を実現する機能ユニットに関する情報及びそれぞれの機能が記述されたファイルを提供するサーバと、上記機能ユニットを開発するための少なくとも1個の開発クライアントと、上記機能ユニットを組み合わせて所望の動作を行うシステムを開発するための少なくとも1個の利用クライアントとをネットワークを介して接続して構成した開発支援システムを利用して上記システムを開発するシステム開発方法に係り、上記利用クライアントは、操作者を上記開発支援システムの利用者として登録する第1のステップと、上記機能ユニットに関する情報を参照して、上記システムの開発に必要であって、その仕様に合致している保証レベルを有する複数個の機能ユニットのファイルを入手する第2のステップと、上記複数個の機

能ユニットのファイルを組み合わせて上記システムを開発し、上記システムの動作を確認する第3のステップとを行うことを特徴としている。

【0010】

また、請求項2記載の発明は、請求項1記載のシステム開発方法に係り、上記第1のステップでは、上記機能ユニットに関する情報の概要についてだけアクセス可能な第1のアクセスレベル、上記機能ユニットに関する情報の概要及び詳細についてだけアクセス可能な第2のアクセスレベル、上記ファイルの入手も可能な第3のアクセスレベルのいずれかが設定されることを特徴としている。

【0011】

また、請求項3記載の発明は、請求項2記載のシステム開発方法に係り、上記第1のステップでは、上記アクセスレベルは、各機能ユニットの上記保証レベル、機密レベルあるいは価格レベルに基づいて、又は上記利用クライアントの地域レベルや権利レベルに基づいて、設定されることを特徴としている。

【0012】

また、請求項4記載の発明は、請求項1乃至3のいずれか1に記載のシステム開発方法に係り、上記第2のステップでは、複数個の機能ユニットのファイルは、個別あるいは複数個を一括して入手する権利を申請し、上記機能ユニット毎にあるいは一括した機能ユニット群毎に、審査の上上記権利を付与されて初めて入手可能となることを特徴としている。

【0013】

また、請求項5記載の発明は、請求項1乃至4のいずれか1に記載のシステム開発方法に係り、上記保証レベルは、上記機能ユニットが、一般的な条件で問題なく動作することが保証されている一般保証レベル、特定の条件では動作しないことが判明している非動作条件付レベル、特定の条件において動作することが保証されている動作条件付レベル、極めて限定された条件でのみ動作した実績を有する未保証レベル、開発予定又は開発中である開発未完レベルのいずれかであることを特徴としている。

【0014】

また、請求項6記載の発明は、請求項3乃至5のいずれか1に記載のシステム

開発方法に係り、上記機密レベルは、各機能ユニット毎にその開発者によって設定された、すべての利用者に閲覧可能とするレベル、特約を締結した利用者だけに閲覧可能とするレベルのいずれかであることを特徴としている。

【0015】

また、請求項7記載の発明は、請求項5又は6記載のシステム開発方法に係り、上記第2のステップでは、上記未保証レベルの機能ユニットのファイルは、当該機能ユニットの開発者との特約又は競合する他の利用者の許可を得た場合のみ入手可能であることを特徴としている。

【0016】

また、請求項8記載の発明は、請求項5乃至7のいずれか1に記載のシステム開発方法に係り、上記第2のステップでは、開発未完レベルの機能ユニットについては、少なくともその名称、開発日程、機能概要が参照可能であることを特徴としている。

【0017】

また、請求項9記載の発明は、請求項8記載のシステム開発方法に係り、上記第2のステップでは、開発未完レベルの機能ユニットについて、より詳細な情報を求め、あるいは開発日程や機能に関する要望を含めて、質問情報を送信することを特徴としている。

【0018】

また、請求項10記載の発明は、請求項1乃至9のいずれか1に記載のシステム開発方法に係り、上記システムは半導体装置であり、上記機能ユニットは、基本論理素子又は複数個の基本論理素子が組み合わされて構成された基本論理回路であることを特徴としている。

【0019】

また、請求項11記載の発明は、請求項1乃至9のいずれか1に記載のシステム開発方法に係り、上記システムは半導体装置であり、上記機能ユニットは、中央処理装置、記憶装置、バッファ、周辺装置であり、周辺装置のファイルは、その機能をハードウェアで実現するためのファイル又はその機能をソフトウェアで実現するためのファイルのいずれかを選択可能に構成されていることを特徴とし

ている。

【0020】

また、請求項12記載の発明は、請求項1乃至9のいずれか1に記載のシステム開発方法に係り、上記システムはソフトウェアであり、上記機能ユニットは、所定の処理を実行するためのルーチン又はオブジェクトであることを特徴としている。

【0021】

また、請求項13記載の発明に係る記憶媒体は、コンピュータに請求項1乃至12のいずれか1に記載の機能を実現させるためのシステム開発プログラムが記憶されていることを特徴としている。

【0022】

また、請求項14記載の発明は、それぞれ異なる機能を実現する機能ユニットに関する情報及びそれぞれの機能が記述されたファイルを提供するサーバと、上記機能ユニットを開発するための少なくとも1個の開発クライアントと、上記機能ユニットを組み合わせて所望の動作を行うシステムを開発するための少なくとも1個の利用クライアントとをネットワークを介して接続して構成した開発支援システムを利用して上記機能ユニットを開発する機能ユニット開発方法に係り、上記開発クライアントは、操作者を上記開発支援システムの利用者として登録する第1のステップと、これから開発する機能ユニットの開発情報を送信する第2のステップと、上記機能ユニットの機能を記述したファイルを作成する第3のステップと、上記機能ユニットの保証レベル、機密レベル又は価格レベルを設定して上記ファイルを登録する第4のステップとを行うことを特徴としている。

【0023】

また、請求項15記載の発明は、請求項14記載の機能ユニット開発方法に係り、上記開発情報は、少なくともその名称、開発日程、機能概要からなることを特徴としている。

【0024】

また、請求項16記載の発明は、請求項14又は15記載の機能ユニット開発方法に係り、上記第3のステップでは、上記開発情報に基づいて他の機能ユニッ

トに関する情報が検索された結果、同様の機能概要を有する機能ユニットが未だ開発済、開発中及び開発予定でない場合に上記ファイルを作成することを特徴としている。

【0025】

また、請求項17記載の発明は、請求項14乃至16のいずれか1に記載の機能ユニット開発方法に係り、上記第3のステップでは、上記開発情報に基づいて他の機能ユニットに関する情報が検索された結果、同様の機能概要を有する機能ユニットが既に開発済、開発中、あるいは開発予定である場合には、当該機能ユニットに関する情報を参照して、これから開発する機能ユニットの開発中止、開発続行、あるいは既に開発中又は開発予定の機能ユニットの開発者との共同開発のいずれかを決定することを特徴としている。

【0026】

また、請求項18記載の発明は、請求項14乃至16のいずれか1に記載の機能ユニット開発方法に係り、上記第3のステップでは、上記機能ユニット開発の進捗状況を上記サーバに送信すると共に、上記開発情報、上記進捗状況及びこれらを参照したシステムの開発者又は他の機能ユニットの開発者からの開発日程や機能に関する要望が記憶されたテーブルを参照して、開発日程の変更又は上記機能ユニットの機能変更を行うことを特徴としている。

【0027】

また、請求項19記載の発明は、請求項14乃至18のいずれか1に記載の機能ユニット開発方法に係り、上記保証レベルは、上記機能ユニットが、一般的な条件で問題なく動作することが保証されている一般保証レベル、特定の条件では動作しないことが判明している非動作条件付レベル、特定の条件において動作することが保証されている動作条件付レベル、極めて限定された条件でのみ動作した実績を有する未保証レベル、開発予定又は開発中である開発未完レベルのいずれかであることを特徴としている。

【0028】

また、請求項20記載の発明は、請求項14乃至19のいずれか1に記載の機能ユニット開発方法に係り、上記機密レベルは、すべての利用者に閲覧可能とす

るレベル、特約を締結した利用者だけに閲覧可能とするレベルのいずれかであることを特徴としている。

【0029】

また、請求項21記載の発明は、請求項14乃至20のいずれか1に記載の機能ユニット開発方法に係り、上記システムは半導体装置であり、上記機能ユニットは、基本論理素子又は複数個の基本論理素子が組み合わされて構成された基本論理回路であることを特徴としている。

【0030】

また、請求項22記載の発明は、請求項14乃至20のいずれか1に記載の機能ユニット開発方法に係り、上記システムは半導体装置であり、上記機能ユニットは、中央処理装置、記憶装置、バッファ、周辺装置であり、周辺装置のファイルは、その機能をハードウェアで実現するためのファイル又はその機能をソフトウェアで実現するためのファイルのいずれかを選択可能に構成されていることを特徴としている。

【0031】

また、請求項23記載の発明は、請求項14乃至20のいずれか1に記載の機能ユニット開発方法に係り、上記システムはソフトウェアであり、上記機能ユニットは、所定の処理を実行するためのルーチン又はオブジェクトであることを特徴としている。

【0032】

また、請求項24記載の発明に係る記憶媒体は、コンピュータに請求項14乃至23のいずれか1に記載の機能を実現させるための機能ユニット開発プログラムが記憶されていることを特徴としている。

【0033】

また、請求項25記載の発明は、それぞれ異なる機能を実現する機能ユニットに関する情報及びそれぞれの機能が記述されたファイルを提供するサーバと、上記機能ユニットを開発するための少なくとも1個の開発クライアントと、上記機能ユニットを組み合わせて所望の動作を行うシステムを開発するための少なくとも1個の利用クライアントとをネットワークを介して接続して構成した開発支援

システムに係り、上記開発クライアントは、操作者の氏名や所属を送信して上記開発支援システムの利用者として登録申請し、これから開発する機能ユニットの開発情報を送信し、上記機能ユニットの機能を記述したファイルを作成し、上記機能ユニットの保証レベル、機密レベル又は価格レベルを設定して上記ファイルを登録申請し、上記利用クライアントは、操作者の氏名や所属を送信して上記開発支援システムの利用者として登録申請し、上記機能ユニットに関する情報を参照して、上記システムの開発に必要であって、その仕様に合致している保証レベルを有する複数個の機能ユニットのファイルを入手し、上記複数個の機能ユニットのファイルを組み合わせて上記システムを開発してその動作を確認し、上記サーバは、上記開発クライアント及び上記利用クライアントから送信された氏名や所属に基づいて、それぞれの操作者を審査して上記開発支援システムの利用者として登録し、その際、上記利用クライアントの存在する地域に応じた地域レベルを設定し、必要に応じて特権的又は制約的な権利レベルを設定し、上記開発クライアントから登録申請されたファイルを審査して登録し、上記開発クライアントから送信された上記機能ユニットの開発情報及び上記保証レベルを他の開発クライアント及び上記利用クライアントに上記機密レベルに基づいて参照させ、上記利用クライアントに所定の保証レベルを有する複数個の機能ユニットのファイル入手させることを特徴としている。

【0034】

また、請求項26記載の発明は、請求項25記載の開発支援システムに係り、上記開発情報は、少なくともその名称、開発日程、機能概要からなることを特徴としている。

【0035】

また、請求項27記載の発明は、請求項25又は26記載の開発支援システムに係り、上記サーバは、上記開発情報に基づいて他の機能ユニットに関する情報を検索し、同様の機能概要を有する機能ユニットが未だ開発済、開発中及び開発予定でない場合にはその旨を上記開発クライアントに通知し、上記開発クライアントは、上記通知があった場合に上記ファイルを作成することを特徴としている。

【0036】

また、請求項28記載の発明は、請求項25乃至27のいずれか1に記載の開発支援システムに係り、上記サーバは、上記開発情報に基づいて他の機能ユニットに関する情報を検索し、同様の機能概要を有する機能ユニットが既に開発済、開発中、あるいは開発予定である場合にはその旨を上記開発クライアントに通知し、上記開発クライアントは、上記通知があった場合には、当該機能ユニットに関する情報を参照して、これから開発する機能ユニットの開発中止、開発続行、あるいは既に開発中又は開発予定の機能ユニットの開発者との共同開発のいずれかを決定することを特徴としている。

【0037】

また、請求項29記載の発明は、請求項25乃至28のいずれか1に記載の開発支援システムに係り、上記開発クライアントは、上記機能ユニット開発の進捗状況を上記サーバに送信すると共に、上記開発情報、上記進捗状況及びこれらを参照したシステムの開発者又は他の機能ユニットの開発者からの開発日程や機能に関する要望が記憶されたテーブルを参照して、開発日程の変更又は上記機能ユニットの機能変更を行うことを特徴としている。

【0038】

また、請求項30記載の発明は、請求項25乃至29のいずれか1に記載の開発支援システムに係り、上記保証レベルは、上記機能ユニットが、一般的な条件で問題なく動作することが保証されている一般保証レベル、特定の条件では動作しないことが判明している非動作条件付レベル、特定の条件において動作することが保証されている動作条件付レベル、極めて限定された条件でのみ動作した実績を有する未保証レベル、開発予定又は開発中である開発未完レベルのいずれかであることを特徴としている。

【0039】

また、請求項31記載の発明は、請求項25乃至30のいずれか1に記載の開発支援システムに係り、上記機密レベルは、すべての利用者に閲覧可能とするレベル、特約を締結した利用者だけに閲覧可能とするレベルのいずれかであることを特徴としている。

【0040】

また、請求項32記載の発明は、請求項25乃至31のいずれか1に記載の開発支援システムに係り、上記サーバは、上記利用クライアントの操作者を上記開発支援システムの利用者として登録する際には、上記機能ユニットに関する情報の概要についてだけアクセス可能な第1のアクセスレベル、上記機能ユニットに関する情報の概要及び詳細についてだけアクセス可能な第2のアクセスレベル、上記ファイルの入手も可能な第3のアクセスレベルのいずれかを設定することを特徴としている。

【0041】

また、請求項33記載の発明は、請求項32記載の開発支援システムに係り、上記アクセスレベルは、各機能ユニットの上記保証レベル、機密レベル又は価格レベルに基づいて設定されることを特徴としている。

【0042】

また、請求項34記載の発明は、請求項25乃至33のいずれか1に記載の開発支援システムに係り、上記利用クライアントは、複数個の機能ユニットのファイルについて個別にあるいは複数個を一括して入手する権利を申請し、上記サーバは、上記機能ユニット毎にあるいは一括した機能ユニット群毎に、申請を許可するか否か審査して上記利用クライアントに上記権利を付与し、上記利用クライアントは、付与された上記権利に基づいて、上記機能ユニットのファイルを上記サーバから入手することを特徴としている。

【0043】

また、請求項35記載の発明は、請求項30乃至34のいずれか1に記載の開発支援システムに係り、上記サーバは、上記未保証レベルの機能ユニットのファイルは、当該機能ユニットの開発者との特約又は競合する他の利用者の許可を得た場合のみ、上記利用クライアントに入手させることを特徴としている。

【0044】

また、請求項36記載の発明は、請求項30乃至35のいずれか1に記載の開発支援システムに係り、上記サーバは、開発未完レベルの機能ユニットについては、少なくともその名称、開発日程、機能概要を他の開発クライアント及び上記

利用クライアントに参照させることを特徴としている。

【0045】

また、請求項37記載の発明は、請求項36記載の開発支援システムに係り、上記利用クライアントは、開発未完レベルの機能ユニットについて、より詳細な情報を求め、あるいは開発日程や機能に関する要望を含めて、質問情報を送信し、上記サーバは、上記質問情報を受け付け登録した後、上記質問情報を上記開発未完レベルの機能ユニットの開発者の操作する開発クライアントに送信すると共に、他の利用クライアント及び上記利用クライアントに参照可能に記憶することを特徴としている。

【0046】

また、請求項38記載の発明は、請求項25乃至37のいずれか1に記載の開発支援システムに係り、上記システムは半導体装置であり、上記機能ユニットは、基本論理素子又は複数個の基本論理素子が組み合わされて構成された基本論理回路であることを特徴としている。

【0047】

また、請求項39記載の発明は、請求項25乃至37のいずれか1に記載の開発支援システムに係り、上記システムは半導体装置であり、上記機能ユニットは、中央処理装置、記憶装置、バッファ、周辺装置であり、周辺装置のファイルは、その機能をハードウェアで実現するためのファイル又はその機能をソフトウェアで実現するためのファイルのいずれかを選択可能に構成されていることを特徴としている。

【0048】

また、請求項40記載の発明は、請求項25乃至37のいずれか1に記載の開発支援システムに係り、上記システムはソフトウェアであり、上記機能ユニットは、所定の処理を実行するためのルーチン又はオブジェクトであることを特徴としている。

【0049】

また、請求項41記載の発明に係る記憶媒体は、コンピュータに請求項25乃至40のいずれか1に記載のサーバの機能を実現させるための開発支援システム

管理プログラムが記憶されていることを特徴としている。

【0050】

【作用】

この発明の構成によれば、個々の機能ユニットに関する情報を機密レベル、保証レベル又は価格レベル、あるいは機能ユニットの利用対象者の地域レベルや権利レベルに応じて迅速・確実に入手することができると共に、開発予定又は開発中の機能ユニットに関する情報も適切な時期に迅速に入手することができる。これにより、システム開発者が有用性のあるハードウェアやソフトウェア等のシステムを迅速に開発することができる。

また、この発明の別の構成によれば、機能ユニットの開発者が個々の機能ユニットをその機密レベル、保証レベル又は価格レベル、あるいは機能ユニットの利用対象者の地域レベルや権利レベルを特に考慮することなく開発してその情報を提供することができると共に、機能ユニットの開発者が開発予定又は開発中の機能ユニットに関する情報も提供することができる。これにより、機能ユニットの開発者が機能ユニットの開発に専念することができると共に、開発予定又は開発中の機能ユニットの開発日程に適切に設定することができたり、機能ユニットの競合開発を防止することができる。

【0051】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。説明は、実施例を用いて具体的に行う。

図1は、この発明の一実施例である半導体装置開発支援システムの構成を示すブロック図である。

この例の半導体装置開発支援システムは、サーバ1と、記憶装置2と、インターネット3と、マクロを開発した開発者（マクロ開発者）によってマクロを開発するために操作されるクライアント4₁～4_m（mは自然数）と、マクロの利用者である論理設計者（マクロ利用者）によって半導体装置を開発するために操作されるクライアント5₁～5_n（nは自然数）とから概略構成されており、サーバ1と、クライアント4₁～4_mと、クライアント5₁～5_nとは、インターネ

ット3を介して互いに接続されている。

サーバ1は、CPUと、ROMやRAM等の内部記憶装置と、FD、HD、CD-ROMが装着されるFDD、HDD、CD-ROMドライバ等の外部記憶装置と、CRTディスプレイや液晶ディスプレイ等の出力手段と、キーボードやマウス等の入力手段と、インターネット3を介してクライアント4₁～4_m及びクライアント5₁～5_nとデータ通信を行うための通信手段とを有するコンピュータによって構成されており、クライアント4₁～4_m及び5₁～5_nの要求に応えて、記憶装置2に記憶されているマクロに関するデータをインターネット3を介して供給すると共に、半導体装置開発支援システムを管理する。記憶装置2は、マクロに関するデータが記憶されているHD等が装着されるHDD等から構成されている。クライアント4₁～4_m及び5₁～5_nは、CPUと、ROMやRAM等の内部記憶装置と、FD、HD、CD-ROMが装着されるFDD、HD、CD-ROMドライバ等の外部記憶装置と、CRTディスプレイや液晶ディスプレイ等の出力手段と、キーボードやマウス等の入力手段と、インターネット3を介してサーバ1等とデータ通信を行うための通信手段とを有するコンピュータによって構成されている。

【0052】

図2は、記憶装置2に記憶されるマクロに関する情報（マクロ情報）の構成例を示す概念図である。記憶装置2には、図2に示すように、マクロ名情報テーブル11と、マクロ情報テーブル12と、マクロ機能情報テーブル13と、プロセス情報テーブル14と、マクロ種別情報テーブル15と、CPU名情報テーブル16と、インターフェイス分類情報テーブル17と、マクロ開発者情報テーブル18と、マクロ利用者情報テーブル19と、ダウンロード情報テーブル20と、QA情報テーブル21と、マクロファイル記憶エリア22とが設けられている。

マクロ名情報テーブル11には、図3に示すように、マクロに付与されたマクロ番号、マクロに付与されたマクロ名、当該マクロを開発したマクロ開発者の名称である開発者名が記憶されており、それぞれ変数名として、「MacroCode」、「MacroName」、「MacroDeveloperName」が付与され、マクロ番号は数桁の整数で表され、マクロ名及び開発者名はそれぞれテキスト形式の文字列で表されてい

る。

【0053】

マクロ情報テーブル12には、図4に示すように、マクロ番号、マクロ開発者名、当該マクロを作製する場合に使用されるプロセスに付与されたプロセス番号、マクロ開発者によって開発され、登録申請されて許可されたマクロの機能がHDLやC言語等のプログラミング言語を用いて記述されたファイルであるマクロファイルに付与されたファイル名、当該マクロに付与された日本語の呼称であるマクロ呼称（日本語）（例えば、16ビットタイマカウンタ）、当該マクロに付与された英語の呼称であるマクロ呼称（英語）（例えば、16bit timer counter）が記憶されており、それぞれ変数名として、「MacroCode」、「MacroDeveloperName」、「ProcessCode」、「MacroCallNameJ」、「MacroCallNameE」が付与され、マクロ番号及びプロセス番号はそれぞれ数桁の整数で表され、マクロ開発者名、ファイル名、マクロ呼称（日本語）及びマクロ呼称（英語）はそれぞれテキスト形式の文字列で表されている。

【0054】

また、マクロ情報テーブル12には、図4に示すように、当該マクロの種別を表すマクロ種別、マクロをその機能に応じて分類しそれぞれの機能に付与されたマクロ機能番号、当該マクロを制御可能なCPUに付与されたCPU名番号、当該マクロが外部とデータのやり取りをする際に必要なインターフェイスの分類番号であるI/F分類番号、当該マクロの機能の概要を日本語で説明した機能概要（日本語）、当該マクロの機能の概要を英語で説明した機能概要（英語）が記憶されており、それぞれ変数名として、「MacroDifferentiation」、「MacroFunctionCode」、「CPUNameCode」、「InterfaceClassificationCode」、「FunctionOutlineJ」、「FunctionOutlineE」が付与され、マクロ種別は、当該マクロが、セルベースソフトマクロである場合に「0」、セルベースハードマクロである場合に「1」、マニュアルハードマクロである場合に「2」に設定され、また、マクロ機能番号、CPU名番号及びI/F分類番号はそれぞれ数桁の整数で表され、機能概要（日本語）及び機能概要（英語）はそれぞれテキスト形式の文字列で表されている。

【0055】

また、マクロ情報テーブル12には、図4に示すように、当該マクロを使用する際に注意すべき制限事項の概要を日本語で説明した注意制限事項（日本語）、当該マクロを使用する際に注意すべき制限事項の概要を英語で説明した注意制限事項（英語）、当該マクロに関連した親マクロ名のリストである関連マクロ、当該マクロのマクロファイルを供給する予定日の年月日であるリリース予定年、リリース予定月及びリリース予定日が記憶されており、それぞれ変数名として、「AttentionRestrictionItemJ」、「AttentionRestrictionItemE」、「RelationMacro」、「ReleasePlanDateY」、「ReleasePlanDateM」、「ReleasePlanDateD」が付与され、注意制限事項（日本語）、注意制限事項（英語）及び関連マクロはそれぞれテキスト形式の文字列で表され、リリース予定日年、リリース予定日月及びリリース予定日日はそれぞれ数桁の整数で表されている。

【0056】

また、マクロ情報テーブル12には、図4に示すように、当該マクロの現在のバージョン、当該マクロ情報テーブル12に記憶されている各種データを更新した年月日であるデータ更新年、データ更新月及びデータ更新日、当該マクロを使用するにあたって保証されている動作条件のレベルである品質クラスが記憶されており、それぞれ変数名として、「Version」、「DataUpdateDateY」、「DataUpdateDateM」、「DataUpdateDateD」、「QualityClass」が付与され、バージョンはテキスト形式の文字列で表され、データ更新年、データ更新月及びデータ更新日はそれぞれ数桁の整数で表され、品質クラスは、当該マクロが、一般的な条件で問題なく動作することが保証されている一般保証レベルである場合に「0」、特定の条件では動作しないことが判明している非動作条件付レベルである場合に「1」、特定の条件において動作することが保証されている動作条件付レベルである場合に「2」、極めて限定された条件でのみ動作した実績を有する未保証レベルである場合に「3」、開発予定又は開発中である開発未完レベルである場合に「4」に設定される。

【0057】

また、マクロ情報テーブル12には、図4に示すように、当該マクロのX方向

のサイズであるサイズX、当該マクロのY方向のサイズであるサイズY、当該マクロのアルミニウム配線の層の数であるA1配線層数、グリッド数、当該マクロを構成するスタンダードセルの数であるセル数、当該マクロを構成するトランジスタの数であるTr数が記憶されており、それぞれ変数名として、「SizeX」、「SizeY」、「A1LayerCount」、「GridCount」、「CellCount」、「TrCount」が付与され、サイズX及びサイズYはそれぞれテキスト形式の文字列で表され、A1配線層数、グリッド数、セル数及びTr数はそれぞれ数桁の整数で表されている。

【0058】

また、マクロ情報テーブル12には、図4に示すように、当該マクロの動作周波数、故障検出率、当該マクロに関連したマクロの不具合についてマクロ利用者から寄せられた質問やそれに対する回答等に関する情報に付与された番号である関連QA番号、当該マクロが動作時に使用するメモリの記憶容量であるメモリ容量、当該マクロが動作時に使用するメモリと当該マクロとを接続するバスのビット幅であるメモリバス幅、当該マクロの動作時にメモリにアクセスする速度であるメモリアクセス速度が記憶されており、それぞれ変数名として、「ActionFrequency」、「MalfunctionDetectionRate」、「RelationQANumber」、「MemoryCapacity」、「MemoryBusWidth」、「MemoryAccessSpeed」が付与され、動作周波数、故障検出率、メモリ容量、メモリバス幅及びメモリアクセス速度はそれぞれテキスト形式の文字列で表され、関連QA番号は数桁の整数で表されている。

【0059】

また、マクロ情報テーブル12には、図4に示すように、当該マクロのマクロファイルをマクロファイル記憶エリア22に最初に登録した年月日である登録年、登録月及び登録日、当該マクロのマクロファイルを最終的に更新した年月日である最終更新年、最終更新月及び最終更新日、当該マクロ情報の機密度を表す機密レベルが記憶されており、それぞれ変数名として、「RegistrationDateY」、「RegistrationDateM」、「RegistrationDateD」、「FinalRenewalDateY」、「FinalRenewalDateM」、「FinalRenewalDateD」、「SecretLevel」が付与され、機密レベル以外はそれぞれ数桁の整数で表されている。機密レベルは、当該マクロ

情報がすべてのマクロ利用者が閲覧可能である場合に「0」、当該マクロ開発者と特約を締結したマクロ利用者だけが閲覧可能である場合に「1」に設定される。もっとも、機密レベルが「1」に設定されている場合でも、マクロ利用者がマクロ開発者と特約を締結するか否かの判断資料を提供するため、マクロ番号、マクロ開発者名、マクロ呼称（日本語）、マクロ呼称（英語）、マクロ種別、マクロ機能番号、機能概要（日本語）、機能概要（英語）等についてはすべてのマクロ利用者が閲覧することが可能となっている。この機密レベルが「1」に設定されるのは、例えば、品質クラスが「4」に設定されている場合、すなわち、開発予定又は開発中である開発未完レベルである場合であるが、単なる開発予定であって機密性が特にない場合には、品質クラスが「4」に設定されている場合であっても、機密レベルは「1」に設定されない。

【0060】

マクロ機能情報テーブル13には、図5に示すように、マクロ機能番号に対応して、各マクロの機能に基づいて付与された日本語の名称であるマクロ機能和名（例えば、タイマ系）、各マクロの機能に基づいて付与された英語の名称であるマクロ機能英名（例えば、TIMER family）が記憶されており、それぞれ変数名として、「MacroFunctionCode」、「MacroFunctionNameJ」、「MacroFunctionNameE」が付与され、マクロ機能番号は数桁の整数で表され、マクロ機能和名及びマクロ機能英名はそれぞれテキスト形式の文字列で表されている。

プロセス情報テーブル14には、図6に示すように、プロセス番号に対応して、当該マクロを作製する場合に使用されるプロセスのそれぞれに付与された名称であるプロセス名が記憶されており、それぞれ変数名として、「ProccesCode」及び「ProccesName」が付与され、プロセス番号は数桁の整数で表され、プロセス名はテキスト形式の文字列で表されている。

【0061】

マクロ種別情報テーブル15には、図7に示すように、マクロ種別に対応して、各マクロ種別に付与された英語の名称であるマクロ種別名（英語）、マクロ種別に付与された日本語の名称であるマクロ種別名（日本語）が記憶されており、それぞれ変数名として、「MacroDifferentiation」、「MacroDifferentiation

「NameE」、「MacroDifferentiationNameJ」が付与され、マクロ種別は数桁の整数で表され、マクロ種別（英語）及びマクロ種別（日本語）はそれぞれテキスト形式の文字列で表されている。すなわち、マクロ種別が「0」に対応して、マクロ種別（英語）として「Cell base soft macro」が、マクロ種別（日本語）として「セルベースソフトマクロ」が記憶され、マクロ種別が「1」に対応して、マクロ種別（英語）として「Cell base hard macro」が、マクロ種別（日本語）として「セルベースハードマクロ」が記憶され、マクロ種別が「2」に対応して、マクロ種別（英語）として「Manual hard macro」が、マクロ種別（日本語）として「マニュアルハードマクロ」が記憶されている。

CPU名情報テーブル16には、図8に示すように、CPU名番号に対応して、各CPUに付与された名称であるCPU名が記憶されており、それぞれ変数名として、「CPUNameCode」、「CPUName」が付与され、CPU名番号は数桁の整数で表され、CPU名はテキスト形式の文字列で表されている。

【0062】

インターフェイス分類情報テーブル17には、図9に示すように、I/F分類番号に対応して、各マクロが外部とのデータのやり取りをする際に必要なインターフェイスの分類の名称であるI/F分類名が記憶されており、それぞれ変数名として、「InterfaceClassificationCode」、「InterfaceClassificationName」が付与され、I/F分類番号は数桁の整数で表され、I/F分類名はテキスト形式の文字列で表されている。

マクロ開発者情報テーブル18には、図10に示すように、マクロ開発者に付与されたシステムを利用するための識別番号である開発者ID、マクロ開発者の名称である開発者名、当該マクロ開発者が使用するパスワード、当該マクロ開発者の日本語の氏名である氏名（日本語）、当該マクロ開発者の英語の氏名である氏名（英語）、当該マクロ開発者の所属部署の日本名である所属（日本語）、当該マクロ開発者の所属部署の英名である所属（英語）、当該マクロ開発者の連絡先、当該マクロ開発者の電話番号、当該マクロ開発者のEメールアドレスが記憶されており、それぞれ変数名として、「MacroDeveloperID」、「MacroDeveloperName」、「Password」、「NameJ」、「NameE」、「OrganizationJ」、「Organiz

ationE」、「PMail」、「Telnet」、「EMail」が付与され、開発者IDは数桁の整数で表され、開発者名、パスワード、氏名（日本語）、氏名（英語）、所属（日本語）、所属（英語）、連絡先、電話番号及びEメールアドレスはそれぞれテキスト形式の文字列で表されている。

【0063】

マクロ利用者情報テーブル19には、図11に示すように、マクロ利用者の名称である利用者名、当該マクロ利用者が使用するパスワード、当該マクロ利用者の氏名、当該マクロ利用者の所属部署を示す所属、当該マクロ利用者の連絡先、当該マクロ利用者の電話番号、当該マクロ利用者のEメールアドレス、当該マクロ利用者がサーバ1を介して記憶装置2からダウンロードすることが可能なマクロファイルのリストであるダウンロード可能マクロ、当該マクロ利用者がサーバ1を介して記憶装置2にアクセスする場合のレベルであるアクセスレベルが記憶されている。各項目には、それぞれ変数名として、「ProductionDeveloperName」、「Password」、「Name」、「Organization」、「PMail」、「Telnet」、「EMail」、「DownloadableMacro」、「AccessLevel」が付与され、利用者名、パスワード、氏名、所属、連絡先、電話番号、Eメールアドレス及びダウンロード可能マクロはそれぞれテキスト形式の文字列で表され、アクセスレベルは、当該マクロ利用者が記憶装置2に記憶されている、マクロ情報の概要についてだけアクセスが許可されている場合に「0」、マクロ情報の概要及び詳細についてだけアクセスが許可されている場合に「1」、マクロファイルのダウンロードも許可されている場合に「2」に設定される。アクセスレベルが「0」に設定されている場合、各マクロ情報のうち、例えば、マクロ呼称（日本語）、マクロ呼称（英語）、マクロ種別、マクロ機能番号、機能概要（日本語）、機能概要（英語）、品質クラス、サイズX、サイズY、A1配線層数、セル数、Tr数、動作周波数、故障検出率等だけが閲覧することができる。これに対し、アクセスレベルが「1」に設定されている場合には、各マクロ情報について、上記概要に加えて、図4に示すマクロ情報テーブル12に記憶されているすべての情報を閲覧することができる。なお、アクセスレベルが「2」に設定されている場合であっても、直ちにすべてのマクロのマクロファイルをダウンロードすることができるのではなく

、各マクロ毎に当該マクロのマクロファイルをダウンロードする権利であるダウンロード権を申請し、ダウンロード権を付与されて初めて当該マクロのマクロファイルをダウンロードすることができるのである。

【0064】

ここで、マクロ利用者テーブル19におけるアクセスレベルと、マクロ情報テーブル12における機密レベルとの違いは、アクセスレベルが個々のマクロ利用者にすべてのマクロ情報についてどの程度アクセスさせるかという観点で設定されるのに対し、機密レベルは個々のマクロ情報をすべてのマクロ利用者にどの程度閲覧させるかという観点で設定されることにある。したがって、機密レベルは、通常は「0」に設定されているが、マクロ開発者が特に機密性を要求した場合に例外的に「1」に設定され、個々のマクロ利用者と特約を締結した場合に閲覧することが可能となる。また、アクセスレベルと品質クラスとの関係については、一般的には、品質クラスが「0」～「2」に設定されているマクロのマクロ情報は原則としてアクセスレベルが「2」に設定されるが、品質クラスが「3」に設定されているマクロ、すなわち、未保証レベルのマクロのマクロ情報は個別にマクロ開発者との特約又は競合する他のマクロ利用者の許可を得てアクセスレベルが「2」に設定される。

なお、マクロ利用者テーブル19には、図示していないが、必要に応じてマクロ利用者の地域に応じて設定された地域レベルやアクセスレベルを例外的（特権的又は制約的）に設定する権利レベルについての情報が記憶されている。

【0065】

ダウンロード情報テーブル20には、図12に示すように、マクロ利用者が所望のマクロファイルをダウンロードする権利であるダウンロード権をサーバ1に對して要求する際の識別番号であるダウンロード権要求ID、ダウンロードを供給するマクロ利用者の名称である要求者名、マクロファイルのダウンロードを要求した年月日である要求年、要求月及び要求日、マクロファイルのダウンロードを要求したマクロの名称であるマクロ名、当該マクロのプロセス番号、当該マクロファイルをダウンロードする予定の年月日であるダウンロード予定年、ダウンロード予定月及びダウンロード予定日、ダウンロードの処理がなされたか否かを

示すフラグである処理済フラグが記憶されている。各項目には、それぞれ変数名として、「DownloadRequestID」、「UserName」、「RequestDateY」、「RequestDateM」、「RequestDateD」、「MacroName」、「ProcessCode」、「DownloadDateY」、「DownloadDateM」、「DownloadDateD」、「ActionFlag」が付与され、ダウンロード権要求ID、要求年、要求月、要求日、プロセス番号、ダウンロード予定年、ダウンロード予定月及びダウンロード予定日はそれぞれ数桁の整数で表され、要求者名及びマクロ名はそれぞれテキスト形式の文字列で表され、処理済フラグは、当該マクロファイルのダウンロード処理が未だ済んでいない場合に「0」、処理済である場合に「5」、ダウンロード要求を拒絶する場合に「6」に設定される。

【0066】

QA情報テーブル21には、図13に示すように、マクロの新規開発や不具合についてマクロ利用者から寄せられた質問やそれに対する回答等に関する情報に付与された番号であるQA番号、当該マクロのマクロ番号、プロセス番号、当該マクロのバージョン、マクロ開発者から新規開発情報が寄せられたり、マクロ利用者から質問が寄せられた年月日である発生年、発生月及び発生日、マクロ開発者が当該質問に対して回答した年月日時分である連絡年、連絡月、連絡日、連絡時及び連絡分、マクロ利用者が当該質問に対する回答を希望する年月日である処置完了希望年、処置完了希望月及び処置完了希望日、質問を寄せてきたマクロ利用者（質問者）の所属部署を示す質問者所属、当該質問者の連絡先である質問者連絡先、当該質問者の電話番号である質問者電話番号、当該質問者の氏名である質問者名、当該質問者のEメールアドレスである質問者Eメールアドレス、マクロの新規開発に関する情報、質問の具体的な内容やそれに対する回答又は連絡情報、あるいはマクロ開発者が当該マクロの不具合を発見した場合に自発的に寄せてきた連絡情報等からなる内容、質問に対応した否かの状態を示すフラグである状態フラグ、マクロ開発者が質問に対して最終的に回答する予定の年月日である最終回答予定年、最終回答予定月及び最終回答予定日、マクロ開発者が質問に対して最終的に回答した年月日である最終回答年、最終回答月及び最終予定日、マクロ開発者が当該質問に対応する予定を示すフラグである対応予定フラグ、当該

質問の重要度を示すフラグである重要度フラグが記憶されている。

各項目には、それぞれ変数名として、「QACode」、「MacroCode」、「Proces
sCode」、「Version」、「ProblemDateY」、「ProblemDateM」、「ProblemDateD
」、「ContactDateY」、「ContactDateM」、「ContactDateD」、「ContactTimeH
」、「ContactTimeM」、「FinishRequestDateY」、「FinishRequestDateM」、「
FinishRequestDateD」、「ContactorOrganization」、「ContactorPMail」、「C
ontactorTelnet」、「ContactorName」、「ContactorEMail」、「Contents」、
「StatusFlag」、「FinalReportPlanDateY」、「FinalReportPlanDateM」、「Fi
nalReportPlanDateD」、「FinalReportDateY」、「FinalReportDateM」、「Fi
nalReportDateD」、「AnswerPlanFlag」、「ImportantFlag」が付与されている。

Q A番号、マクロ番号、プロセス番号、発生年、発生月、発生日、連絡年、連
絡月、連絡日、連絡時、連絡分、処置完了希望年、処置完了希望月、処置完了希
望日、最終回答予定年、最終回答予定月、最終回答予定日、最終回答年、最終回
答月及び最終回答日は、それぞれ数桁の整数で表され、バージョン、質問者所属
、質問者連絡先、質問者電話番号、質問者名、質問者Eメールアドレス、内容は
、それぞれテキスト形式の文字列で表され、状態フラグは、質問者が質問を寄せ
てきただけで未だ回答が済んでいない場合に「0」、最終回答済である場合に「
1」に設定され、対応予定フラグは、マクロ開発者が当該質問に対して何らかの
処置をしない予定である場合に「0」、何らかの処置をする場合に「1」に設定
され、重要度フラグは、当該質問の内容が当該マクロの不具合やバグであり、必
要ならば当該マクロのマクロファイルのダウンロードを一時凍結する場合に「0
」、当該質問の内容は重要ではなく回答としても一般的な通知で良い場合に「1
」にマクロ開発者によって設定される。

マクロファイル記憶エリア22には、マクロ開発者によって開発され、登録申
請されて許可されたすべてのマクロの機能がHDLやC言語等のプログラミング
言語を用いて記述されたマクロファイルが記憶されている。

【0067】

次に、上記構成の半導体装置開発支援システムの動作について説明する。

まず、マクロ開発者があるマクロを開発し、サーバ1を介して記憶装置2に当

該マクロ情報及びマクロファイルを登録するマクロ開発処理について、図14に示す処理図を参照して説明する。このマクロ開発処理は、マクロ開発者が、例えば、クライアント4₁を構成するキーボードやマウス等の入力手段を操作することにより、クライアント4₁を構成する内部記憶装置又は外部記憶装置に記憶されているマクロ開発処理プログラムとしてクライアント4₁を構成するCPUに読み込まれ、CPUの動作を制御するものである。クライアント4₁を構成するCPUは、このマクロ開発処理プログラムが起動されると、その制御により、CRTディスプレイ等に各種画面を表示すると共に、マクロ開発者によるキーボードやマウス等の操作に応じて、通信手段及びインターネット3を介してサーバ1等とデータ通信を行うことにより、以下に示す処理を実行する。以下の説明では、説明を簡単にするため、クライアント4₁やサーバ1等の具体的な動作については原則的に言及せず、あたかもマクロ開発者が主体的に各種処理を行うように表現する。

【0068】

まず、マクロ開発者は、自己の氏名や所属等をキー入力するなどしてこの半導体装置開発支援システムに自分をマクロ開発者として登録するマクロ開発者登録処理を行う（ステップSA1）。そして、サーバ1によって登録が許可された場合には、図10に示すマクロ開発者情報テーブル18に当該マクロ開発者の氏名や所属等が記憶される。

次に、マクロ開発者は、これから開発するマクロに付与するマクロ名が既に取得済であるか否か判断して（ステップSA2）、まだ取得していない場合には、マクロ名取得処理を行う（ステップSA3）。具体的には、マクロ開発者は、使用を希望するマクロ名をキー入力して、そのマクロ名と同一のマクロ名が既に使用済であるか否かについて図3に示すマクロ名情報テーブル11を検索し、未使用であり、サーバ1によって使用が許可された場合には、そのまま当該マクロのマクロ名として取得し、使用済であれば、異なる名称をキー入力して既に使用済であるか否かを検索し、使用許可されるまで同じ処理を繰り返す。サーバ1は、マクロ名の取得を許可すると、そのマクロ名にマクロ番号を付与する。

【0069】

既にマクロ名を取得済である場合、あるいは新たにマクロ名を取得した場合には、マクロ開発者は、これから開発するマクロの開発情報を入力する（ステップSA4）。この開発情報としては、開発者名、マクロ名、プロセス名、開発日程、機能概要等がある。これにより、サーバ1は、当該マクロの開発情報、特に機能概要に基づいて、図4に示すマクロ情報テーブル12を検索して同様の機能概要を有するマクロが既に開発済、開発中、あるいは開発予定であるか否かを判断し、未だ開発済、開発中及び開発予定でない場合には、開発可能であることをEメールでマクロ開発者に通知すると共に、図4に示すマクロ情報テーブル12の対応するマクロ番号の記憶領域に、開発者名、マクロ名、プロセス名、リリース予定年、リリース予定月、リリース予定日、機能概要（日本語）、機能概要（英語）として記憶し、品質クラスとして、開発未完レベルであることを示す「4」を設定する。また、サーバ1は、例えば、開発情報や質問情報の受け付け順に当該質問情報を管理するための通し番号であるQA番号を付与した後、図13に示すQA情報テーブル21の当該QA番号の記憶領域に開発情報、すなわち、マクロ番号、プロセス番号、バージョン、発生年、発生月、発生日、開発情報の具体的な内容としての内容等を記憶する。

一方、マクロ開発者によって入力された機能概要と同様のマクロが既に開発済、開発中、あるいは開発予定である場合には、サーバ1は、その旨及び類似する機能を有するマクロのマクロ番号をEメールでマクロ開発者に通知する。

【0070】

したがって、マクロ開発者は、これから開発するマクロと同様の機能を有するマクロが既に開発済、開発中、あるいは開発予定である旨の通知を受けた場合（ステップSA5）には、当該マクロのマクロ番号に基づいて、図4に示すマクロ情報テーブル12を閲覧し（ステップSA6）、機能概要がほぼ同一であって企画変更が不可能としてマクロ開発を中止するか、あるいは機能概要は類似しているが特徴的な機能は異なり企画変更が不要であったり、企画変更は必要であるが大幅な変更は不要であるため、マクロ開発を続行するかを判断する（ステップSA7）。開発を中止する場合には一連の処理を終了し、開発を続行する場合には、機能概要の修正等のため開発情報入力処理を再び行う（ステップSA4）。な

お、これから開発するマクロと同様の機能を有するマクロが既に開発中又は開発予定である旨の通知を受けた場合、マクロ開発者は、必要に応じて、当該マクロを開発中又は開発予定のマクロ開発者とEメール又は直接の面談等により、共同開発か、あるいはいずれか一方が開発するか、さらに後者の場合には他方の要望をどれだけ取り入れるかを協議するようにしても良い。この場合、マクロ開発者同士のEメールのやり取りは、後述する質問処理によって行っても良い。

【0071】

一方、サーバ1から開発可能である旨の通知を受けた場合には、マクロ開発者は、当該マクロの開発処理を行う（ステップSA8）。このマクロ開発処理については、従来と略同様の処理であるので、その説明を省略する。このマクロ開発処理は、マクロの規模によるが、数日～数カ月かかる。したがって、マクロ開発者は、毎日の業務終了時には、当該マクロ開発の進捗状況を入力する（ステップSA9）。この場合、開発期間が当初の予定より遅れたり、場合によって早くなる場合には、上記開発情報入力処理で入力した開発日程を変更する。これにより、サーバ1は、マクロ情報テーブル12に記憶されているリリース予定年、リリース予定月及びリリース予定日を変更すると共に、データ更新年、データ更新月及びデータ更新日を改める。このように、マクロ開発の開発情報及び進捗状況が入力されると、マクロ情報テーブル12の所定の記憶領域にこれらの情報が記憶されるので、マクロ利用者や他のマクロ開発者が閲覧可能となる。そこで、この開発予定又は開発中のマクロのマクロ情報を閲覧したマクロ利用者や他のマクロ開発者がより詳細な情報を求め、あるいは開発日程や機能に関する要望を含めて、質問情報を送信する場合がある。その場合には、質問情報がある旨が当該マクロ開発者に通知されるので、マクロ開発者は、QA情報テーブル21の、自身が現在開発中のマクロの開発情報に付与されたQA番号の記憶領域に記憶されているマクロ利用者や他のマクロ開発者からの要望や期待等を閲覧し、その多寡に応じて、開発日程を変更したり、必要な場合には当該マクロの機能の変更を行う。なお、マクロ利用者や他のマクロ開発者からの質問にマクロ開発者が回答する場合の半導体装置開発システム全体の処理（質問処理）の詳細については後述する。

マクロ開発者は、以上説明したマクロ開発処理及び進捗状況入力処理を当該マクロの開発が終了するまで繰り返す（ステップSA8～SA10）。

【0072】

次に、当該マクロの開発が終了した場合には、マクロ開発者は、当該マクロのマクロファイルをマクロファイル記憶エリア22に登録するための申請を行う（ステップSA11）。この申請に際しては、マクロ開発者は、当該マクロの動作チェックを行い、当該マクロが、一般的な条件で問題なく動作することを保証する一般保証レベル、特定の条件では動作しないことが判明した非動作条件付レベル、特定の条件において動作することを保証する動作条件付レベル、極めて限定された条件でのみ動作した実績を有する未保証レベルのいずれかを判断してその旨を示す情報や、動作周波数、故障検出率等の情報も付け加える。また、マクロ開発者は、当該マクロ情報及びマクロファイルの機密レベルについても、すべてのマクロ利用者に閲覧可能とするか、特約を締結したマクロ利用者だけに閲覧可能とするかを指示する情報を付け加え、価格レベルについても、マクロの販売価格をいくらに設定するかを指示する情報を付け加える。これにより、サーバ1は、登録申請されたマクロファイルの内容をチェックした後、登録申請されたマクロファイルの内容がマクロファイル記憶エリア22に登録するのに適しているか否かについてマクロ開発者に通知する。

サーバ1からの通知が当該マクロファイルの登録許可である場合には、マクロ開発者は、確認した旨をサーバ1に通知する（ステップSA12及びSA13）。これにより、サーバ1は、当該マクロファイルをマクロファイル記憶エリア22に登録すると共に、登録した年月日その他必要な情報をマクロ情報テーブル12その他の情報テーブルに記憶する。これに対し、サーバ1からの通知が当該マクロファイルの登録不許可であり、その理由がマクロ開発者が作成した登録申請のための帳票にミスがある等の形式的なエラーである場合には、マクロ開発者は、登録申請を訂正し（ステップSA14及びSA11）、サーバ1からの通知が当該マクロファイルの登録不許可であり、その理由が開発されたマクロファイルの内容にミスがある等の実質的なエラーである場合には、マクロ開発者は、当該マクロ開発処理をやり直す（ステップSA14及びSA8）。

【0073】

次に、この半導体装置開発支援システムを利用して、マクロ利用者がある半導体装置を開発する半導体装置開発処理について、図15に示す処理図を参照して説明する。この半導体装置開発処理は、マクロ利用者が、例えば、クライアント₅₁を構成するキーボードやマウス等の入力手段を操作することにより、クライアント₅₁を構成する内部記憶装置又は外部記憶装置に記憶されている半導体装置開発処理プログラムとしてクライアント₅₁を構成するCPUに読み込まれ、CPUの動作を制御するものである。クライアント₅₁を構成するCPUは、この半導体装置開発処理プログラムが起動されると、その制御により、CRTディスプレイ等に各種画面を表示すると共に、マクロ利用者によるキーボードやマウス等の操作に応じて、通信手段及びインターネット3を介してサーバ1等とデータ通信を行うことにより、以下に示す処理を実行する。以下の説明では、説明を簡単にするため、クライアント₅₁やサーバ1等の具体的な動作については原則的に言及せず、あたかもマクロ利用者が主体的に各種処理を行うように表現する。

【0074】

まず、マクロ利用者は、自己の氏名や所属等をキー入力するなどしてこの半導体装置開発支援システムに自分をマクロ利用者として登録するマクロ利用者登録処理を行う（ステップSB1）。そして、サーバ1によって登録が許可された場合には、図11に示すマクロ利用者情報テーブル19に当該マクロ利用者の氏名や所属等が記憶される。この登録に際しては、マクロ利用者とこの半導体開発支援システムを管理するシステム管理者との契約により、マクロ情報及びマクロファイルに対するアクセスレベルが、マクロ情報の概要についてだけアクセスが許可されるか（「0」）、マクロ情報の概要及び詳細についてだけアクセスが許可される（「1」）、あるいはマクロファイルのダウンロードも許可されるか（「2」）のいずれかに設定される。このアクセスレベルは、基本的には、各マクロの保証レベルや機密レベル、価格レベルに基づいて設定される。また、各マクロ利用者の地域に応じて設定された地域レベルやアクセスレベルを例外的（特権的又は制約的）に設定する権利レベルに応じて上記アクセスレベルが変更される。

次に、マクロ利用者は、システム設計で決定された開発すべき半導体装置の仕様に基づいて、CPUや複数個の周辺装置等の各機能ブロック間の関係及び各機能ブロック内部の動作を決定する機能設計を行った（ステップSB2）後、 NAND・ゲートやノア・ゲート等の基本論理素子や、複数個の基本論理素子が組み合わされて構成されたラッチやカウンタ等の基本論理回路等のマクロのマクロ情報及びマクロファイルをインターネット3を介してサーバ1に接続されている記憶装置2から入手するマクロ情報入手処理を行う（ステップSB3）。このマクロ情報入手処理の詳細については後述する。

【0075】

次に、マクロ利用者は、マクロ情報入手処理によって入手したマクロ情報及びマクロファイルに基づいて、各マクロを組み合わせる（回路レイアウト）ことにより、機能設計によって内部の動作が決定された各機能ブロックを構成する詳細論理設計を行い、半導体装置のシミュレーション・モデルを作成した（ステップSB4）後、半導体装置のシミュレーション・モデルをマクロファイルと共にコンパイルし、クライアント5₁にシミュレーションを実行させて、当該半導体装置の検証を行う（ステップSB5）。

次に、シミュレーションの結果、何等問題ない場合には、マクロ利用者は、当該半導体装置の開発を終了する。これに対し、シミュレーションの結果、何等かの問題が発生した場合には、マクロ利用者は、その問題の原因がマクロ自体にあるのか、あるいは詳細論理設計にあるのかを追及し、詳細論理設計にあると判断した場合には、詳細論理設計をやり直し、シミュレーションにおいて良好な結果が得られるまで、詳細論理設計及びシミュレーションを繰り返す（ステップSB4～SB6）。

【0076】

一方、シミュレーションの結果発生した問題の原因がマクロ自体にあると判断した場合には、マクロ利用者は、当該マクロの不具合について質問情報を作成してサーバ1にEメールで送信する（ステップSB8）。この質問に関する半導体装置開発システム全体の処理（質問処理）の詳細については後述する。

そして、当該マクロの不具合についてマクロ開発者から回答又は連絡があり、

その回答又は連絡が当該マクロのマクロ情報及びマクロファイルを修正したという趣旨のものである場合には、修正されたマクロ情報及びマクロファイルを入手して、詳細論理設計をやり直し、シミュレーションにおいて良好な結果が得られるまで、詳細論理設計及びシミュレーションを繰り返す（ステップSB9～SB10及びSB3～SB6）。

一方、マクロ開発者から回答又は連絡があり、その回答又は連絡が当該マクロのマクロファイルを修正するのではなく、当該マクロの機能の限界に近い使用方法であったり、誤った使用方法であるという趣旨のものである場合には、詳細論理設計をやり直し、シミュレーションにおいて良好な結果が得られるまで、詳細論理設計及びシミュレーションを繰り返す（ステップSB4～SB6）か、あるいは別のマクロのマクロ情報及びマクロファイルを入手して、詳細論理設計をやり直し、シミュレーションにおいて良好な結果が得られるまで、詳細論理設計及びシミュレーションを繰り返す（ステップSB3～SB6）。

以上の説明において、マクロの対価や予算残高に応じて各マクロ利用者のアクセスレベルを設定すれば、マクロの価格レベルに応じた利用が自動的に可能となり、予算を越えることはない。

なお、マクロの不具合についての質問情報の他にも、必要に応じて、半導体装置の開発に必要な情報に関するキーワード情報をサーバ1に送信し、キーワード情報に基づいて検索された関連マクロに関する情報やマクロファイルを一括して入手することもできる。

【0077】

次に、マクロ情報入手処理の詳細について図16及び図17に示す処理図を参照して説明する。この例では、このマクロ利用者は、マクロ利用者登録処理時にアクセスレベルが「2」に設定されているものとする。

まず、マクロ利用者は、例えば、マクロ名、マクロ機能、マクロ種別、プロセス名等をキーワードとして、所望のマクロのマクロ情報を検索する（ステップSC1）。これにより、CRTディスプレイ等にマクロ情報の一覧が表示される（ステップSC2）ので、マクロ利用者は、表示されている複数個のマクロの中から開発すべき半導体装置の仕様に合致したマクロを1個選択して、その概要をC

R Tディスプレイ等に表示するように指示する（ステップSC3）。これにより、C R Tディスプレイ等に当該マクロ情報の概要が表示される（ステップSC4）。具体的には、図4に示すマクロ情報テーブル12に記憶されている機能概要（日本語）や機能概要（英語）等が表示される。したがって、マクロ利用者は、表示されている機能概要（日本語）や機能概要（英語）等を参照して、当該マクロを選択するか否かを判断し（ステップSC5）、選択しない場合には、再びC R Tディスプレイ等の表示画面をマクロ情報一覧の表示画面に戻して、選択を決定するまで上記処理を繰り返す（ステップSC2～SC4）。

一方、C R Tディスプレイ等に表示されている機能概要（日本語）や機能概要（英語）等のマクロを選択する場合には、マクロ利用者は、当該マクロ情報の詳細をC R Tディスプレイ等に表示させるか否かを判断し、表示させる場合には、その旨を指示する（ステップSC6）。これにより、C R Tディスプレイ等に当該マクロ情報の詳細が表示される（ステップSC7）。具体的には、図4に示すマクロ情報テーブル12に記憶されているすべての情報が表示される。したがって、マクロ利用者は、表示されているマクロ情報の詳細を参照して、あるいはマクロ情報の詳細を表示させないで直ちに、当該マクロを使用決定するか否かを判断し（ステップSC8）、使用しない場合には、再びC R Tディスプレイ等の表示画面をマクロ情報一覧の表示画面に戻して、使用を決定するまで上記処理を繰り返す（ステップSC2～SC7）。当該マクロの使用を決定するか否かを判断する際（ステップSC8）には、マクロ利用者は、当該マクロの保証レベルが開発すべき半導体装置の仕様に合致しているか否かや、当該マクロの動作条件が開発すべき半導体装置の仕様と整合しているか否かをも判断する。この場合、開発未完レベルのマクロについては、選択してマクロ情報の詳細を表示させようとしても表示されず、マクロファイルのダウンロードもできないが、その開発日程や機能概要等について把握することはできるので、半導体装置開発の参考になるし、場合によって、そのマクロが開発されるまで半導体装置の開発を延期したりすることができる。そして、マクロ利用者は、開発未完レベルのマクロについて、より詳細な情報を求め、あるいは開発日程や機能等に関する要望等を含めてマクロ開発者に質問することができる。この質問に関する半導体装置開発システム全

体の処理（質問処理）の詳細については後述する。

【0078】

一方、選択したマクロの使用を決定した場合には、マクロ利用者は、当該マクロのマクロファイルのダウンロード権を既に取得済であるか否かを判断し（図17のステップSC9）、既に取得済である場合には、当該マクロファイルのダウンロードを実行した後（ステップSC10）、詳細論理設計処理に移行する（図15のステップSB4）。一方、当該マクロファイルのダウンロード権を未だ取得していない場合には、マクロ利用者は、サーバ1に対してダウンロード権の付与を申請する（ステップSC11）。そして、サーバ1から審査結果の通知があり（ステップSC12）、当該マクロファイルのダウンロード権が付与された場合（ステップSC13）には、マクロ利用者は、当該マクロファイルのダウンロードを実行した後（ステップSC10）、詳細論理設計処理に移行する（図15のステップSB4）。サーバ1は、図11に示すマクロ利用者情報テーブル19のダウンロード可能マクロとして記憶されているマクロのリストを参照して、当該マクロがリストに掲載されている場合には当該マクロのマクロファイルをマクロファイル記憶エリア22から読み出し、インターネット3を介してクライアント5₁に送信する。

なお、マクロファイルのダウンロード権の申請は、個別のマクロについて行っても良いし、1個のマクロ内に他のマクロが使用されている場合や互換性のあるマクロ同士、特性の類似したマクロ同士については、複数個のマクロについて一括して行っても良い。

【0079】

一方、サーバ1から審査結果の通知があり（ステップSC12）、当該マクロファイルのダウンロード権が付与されなかった場合（ステップSC13）には、当該マクロを使用できないことが判明したので、他のマクロで代替するために、マクロ利用者は、再びCRTディスプレイ等の表示画面をマクロ情報一覧の表示画面に戻し（図16のステップSC2）、使用可能なマクロのマクロファイルをダウンロードを実行するまで、上記した処理を繰り返した後、詳細論理設計処理に移行する（図15のステップSB4）。サーバ1におけるダウンロード権付与

の審査は、図11に示すマクロ利用者情報テーブル19のアクセスレベルがダウンロード可能であることを示す「2」に設定されているかだけでなく、当該マクロの品質クラス、機密レベル、あるいは必要に応じて地域レベルや権利レベル、当該マクロ利用者との契約実態（契約内容、契約年数、費用の支払実績、他のマクロ利用者との契約等）などを加味して行われる。

【0080】

次に、質問処理の詳細について図18に示す処理図を参照して説明する。この質問処理は、マクロ利用者だけでなく、マクロ開発者及びサーバ1が時に応じて関与してくるので、半導体装置開発支援システム全体における処理として説明する。

まず、マクロ利用者は、不具合を発見したマクロに関する質問情報（マクロ名、プロセス番号、質問内容等）を質問者である自己の所属、連絡先、質問者名等の質問者に関する情報と共にEメールで送信する（ステップSD1）。この例においては、質問情報の具体例として、以下に示す2例を考える。第1の具体例は、外部クロックがその入力に供給される初段のバッファの出力に第1段のバッファとして6個のバッファを並列接続し、第1段のバッファのいずれか1個の出力に第2段のバッファとして3個のバッファを並列接続してクロック・ツリーを構成した場合、第2段のバッファの出力が不安定となってしまうというものである。第2の具体例は、ワンチップ・マイクロコンピュータを構成するタイマとして雛形となるマクロ、すなわち、親マクロで使用していたものを当該親マクロを雛形として設計したマクロ、すなわち、子マクロで流用し、親マクロ使用時には用いなかった、タイマの値を2回連続して読み出すタイマ連続リードを用いたところ、2回目のリードで不安定な値が読み出されたというものである。

【0081】

サーバ1は、受信した質問情報がマクロ利用者登録処理（図15に示すステップSB1）を済ませ、かつ、当該マクロのマクロファイルをダウンロードした者から送信された質問情報であると判断した場合にはそれを受け付け、例えば、質問情報の受け付け順に当該質問情報を管理するための通し番号であるQA番号を付与した後、図13に示すQA情報テーブル21の当該QA番号の記憶領域に質

問情報、質問者に関する情報（質問者所属、質問者連絡先、質問者電話番号、質問者名、質問者Eメールアドレス）、発生年、発生月、発生日等を記憶すると共に、状態フラグを「0」に設定する（ステップSD2）。この場合、サーバ1は、当該マクロについて既に同様の質問情報を受け付けている場合には、その質問情報を既に登録されている質問情報の記憶領域に記憶すると共に、その旨を質問を寄せてきたマクロ利用者にEメールで通知する。これにより、マクロ利用者は、質問に対する回答が当初予定した日時より早い時期になされることを期待することができ、半導体装置の開発の遅れを最小限にすることができます。

次に、サーバ1は、QA情報テーブル21に記憶されたQA番号の質問情報の中からマクロ番号を抽出し、当該マクロ番号に基づいて、図10に示すマクロ開発者情報テーブル18を参照して、マクロ開発者の開発者名やEメールアドレスを抽出し、QA番号に対応した質問情報が寄せられた旨のEメールを当該マクロ開発者に送信する（ステップSD3）。この場合、サーバ1は、質問情報と共に、当該質問情報に対する回答又は連絡を何時までに必要かを示す処理完了希望年月日を付け加える。

【0082】

サーバ1からのEメールを受信したマクロ開発者は、当該質問に対して直ちに回答可能か否かを判断して（ステップSD4）、直ちに回答可能ならば、回答又は連絡情報をEメールでサーバ1に送信する（ステップSD5）。この場合、マクロ開発者は、当該回答又は連絡情報を送信する際に、何らかの処置をしない予定であるか否かを指定すると共に、当該質問の内容が当該マクロの不具合やバグであり、必要ならば当該マクロのマクロファイルのダウンロードを一時凍結する場合であるか、あるいは当該質問の内容は重要ではなく回答としても一般的な通知で良い場合であるかを指定する。

【0083】

上記した第1の具体例の場合、マクロ開発者は、例えば、プロセスの限界に近い使用状況になっていると判断し、対応予定としては修正しないこととし、重要度としては一般的な不具合として連絡する。また、マクロ開発者は、暫定的な不具合回避対策として、第1段のバッファとして6個以上のバッファを並列接続す

る場合には、第1段のバッファのいずれか1個の出力に第2段のバッファとして並列接続するバッファの個数は2個まで、あるいは第1段のバッファとして並列接続するバッファの個数を5個までに制限することを提案し、不具合修正プランとしては、図4に示すマクロ情報テーブル12の注意制限事項（日本語）及び注意制限事項（英語）に上記バッファの個数の制限を明示することを約束する。

【0084】

また、上記した第2の具体例の場合、例えば、1回目のリードと2回目のリードとの間にクロックの立ち上がりが1個も到来しないと、タイマのリードバッファの更新を抑えるロック信号がアクティブのままであるという回路設計上のミスが原因で、2回目のリード中にクロックの立ち上がりが到来すると、ロック信号がノンアクティブとなり、リード期間中にもかかわらずリードバッファが更新され、不定値がリードされてしまうとする。この場合、マクロ開発者は、対応予定としては修正することとし、重要度としては不具合又はバグとして連絡する。また、マクロ開発者は、暫定的な不具合回避対策として、上記タイマの値を2回連続して読み出すタイマ連続リードを実行しないようにすることを提案し、不具合修正プランとしては、回路修正が必要なため、当該マクロをバージョンアップ（例えば、V1.00からV1.01へ）し、その最終回答予定年月日を所定の年月日とすることを約束する。

【0085】

一方、サーバ1は、上記処理完了希望年月日において、マクロ開発者からの当該QA番号の質問情報に対する回答又は連絡情報を受信しなかった場合には、回答又は連絡情報を督促するEメールをマクロ開発者に送信する（ステップSD6）。この場合、回答又は連絡情報は、最終的な不具合回避策ではなく、暫定的な不具合回避策であっても良く、対策を検討中、あるいは単に質問情報を受け取ったことを確認するものであっても良い。

そして、上記処理完了希望年月日までに、あるいは督促に応じて、マクロ開発者からの当該QA番号の質問情報に対する回答又は連絡情報があった場合には、サーバ1は、その回答又は連絡情報がマクロ開発者登録処理（図14に示すステップSA1）を済ませ、かつ、当該マクロを実際に開発したマクロ開発者から送

信された回答又は連絡情報であると判断した場合にはそれを受け付け、図13に示すQA情報テーブル21の当該QA番号の内容の記憶領域にマクロ利用者からの質問に続けて、上記マクロ開発者からの回答又は連絡情報を記憶すると共に、連絡年、連絡月、連絡日等を記憶し、状態フラグを「1」に設定し、対応予定フラグを「0」（何らかの処置をしない予定である場合）又「1」（何らかの処置をする予定である場合）のいずれかに設定すると共に、重要度フラグを「0」（当該質問の内容が当該マクロの不具合やバグであり、必要ならば当該マクロのマクロファイルのダウンロードを一時凍結する場合）又は「1」（当該質問の内容は重要ではなく回答としても一般的な通知である場合）のいずれかに設定する（ステップSD7）。

上記した第1の具体例の場合は、対応予定フラグが「0」に、重要度フラグが「1」にそれぞれ設定され、上記した第2の具体例の場合は、対応予定フラグが「1」に、重要度フラグが「0」にそれぞれ設定されると共に、バージョンが「V1.01」に変更され、最終回答予定年月日としてマクロ開発者から連絡された所定の年月日が記憶される。

【0086】

次に、サーバ1は、質問を寄せてきたマクロ利用者（質問者）を含む当該マクロのマクロファイルを既にダウンロードしたマクロ利用者、当該マクロのマクロファイルのダウンロード権を申請して付与されたが未だダウンロードしていないマクロ利用者、及び当該マクロに親マクロがある場合には、その親マクロを開発したマクロ開発者等の利害関係者に、当該QA番号の質問情報に対する回答又は連絡情報がマクロ開発者からあった旨のEメールを送信する（ステップSD8）

【0087】

この場合、利害関係者へのEメールは、質問者については図13に示すQA情報テーブル21に記憶されている質問者Eメールアドレス宛に、その他のマクロ利用者については図12に示すダウンロード情報テーブル20において、当該質問情報に対応するマクロと同一のマクロ名に対応する要求者の中から処理済フラグが未処理を示す「0」又は処理済を示す「5」に設定されている要求者名を抽

出した後、図11に示すマクロ利用者情報テーブル19に記憶されている利用者名のうち、抽出された要求者名と同一の利用者名のEメールアドレス宛に、親マクロのマクロ開発者については図4に示すマクロ情報テーブル12の関連マクロに記憶されている親マクロ名のリストより親マクロ名を抽出した後、図3に示すマクロ名情報テーブル11に記憶されている開発者名の中から抽出された親マクロ名と同一のマクロ名に対応する開発者名を抽出し、図10に示すマクロ開発者情報テーブル18に記憶されている開発者名のうち、抽出された開発者名と同一の開発者名のEメールアドレス宛に送信する。

【0088】

これにより、利害関係者のうち、質問者であるマクロ利用者又は当該マクロのマクロファイルを既にダウンロードしたが当該マクロの不具合に気づいていないマクロ利用者は、図13に示すQA情報テーブル21の当該QA番号に対応した回答又は連絡情報を閲覧し（ステップSD9）、図15に示す処理図を参照して説明したように、修正されたマクロ情報又は別のマクロのマクロ情報の入手や、詳細論理設計及びシミュレーションのやり直し等の処理を行う。

【0089】

また、利害関係者のうち、当該マクロのマクロファイルのダウンロード権を申請して付与されたが未だダウンロードしていないマクロ利用者は、図13に示すQA情報テーブル21の当該QA番号に対応した回答又は連絡情報を閲覧し（ステップSD9）、当該マクロの不具合や修正を知った上でそのマクロファイルのダウンロードを実行したり、あるいはそのダウンロードを中止して他のマクロのマクロファイルをダウンロードすることに変更するなど、何らかの処置を行う。

さらに、利害関係者のうち、親マクロのマクロ開発者は、図13に示すQA情報テーブル21の当該QA番号に対応した回答又は連絡情報を閲覧し（ステップSD9）、その対処方法より適切な対処方法がある場合にはその対処方法を、また当該子マクロの不具合が親マクロ自体の不具合に起因している場合にはその対処方法を、子マクロのマクロ開発者にEメールで送信するなど適切な情報提供を行う。そして、当該子マクロの不具合が親マクロ自体の不具合に起因している場合には、親マクロのマクロ開発者は、当該親マクロを開発する上で雛形となった

親マクロ（親の親マクロ）が存在する場合には、その親の親マクロのマクロ開発者に、当該親マクロに今回不具合が発見された子マクロ以外に子マクロが存在する場合には、それらの子マクロのマクロ開発者に、必要に応じて、不具合が発生している旨をEメールで送信する。

また、マクロ利用者又は他のマクロ開発者から開発中のマクロの開発情報に対する質問情報が寄せられた場合の処理については、利害関係者が質問者に限定される以外は上記した質問処理と略同様であるので、その説明を省略する。

【0090】

次に、マクロ開発者がその開発したマクロの不具合を発見し、その対処方法や使用上の注意事項等の情報を自発的に提供する情報提供処理の詳細について図19に示す処理図を参照して説明する。

まず、マクロ開発者は、その開発したマクロの不具合を発見し、その対処方法や使用上の注意事項等の連絡情報をEメールでサーバ1に送信する（ステップS E 1）。この場合の連絡情報の内容については、上記した回答又は連絡情報の送信処理（図18のステップS D 5）の場合と略同様であるので、その説明を省略する。

これにより、サーバ1は、マクロ開発者から寄せられた連絡情報がマクロ開発者登録処理（図14に示すステップS A 1）を済ませ、かつ、当該マクロを実際に開発したマクロ開発者から送信された連絡情報であると判断した場合にはそれを受け付け、例えば、連絡情報及び上記質問情報の受け付け順に当該質問情報及び連絡情報を管理するための通し番号であるQA番号を付与した後、図13に示すQA情報テーブル21の当該QA番号の質問の記憶領域に連絡情報に記憶し、連絡年、連絡月、連絡日等を記憶し、状態フラグを「1」に設定すると共に、連絡情報の内容に応じて対応予定フラグ等を設定する（ステップS E 2）。

【0091】

次に、サーバ1は、当該マクロのマクロファイルを既にダウンロードしたが当該不具合に未だ気づいていないマクロ利用者、当該マクロのマクロファイルのダウンロード権を申請して付与されたが未だダウンロードしていないマクロ利用者、あるいは当該マクロに親マクロがある場合には、その親マクロを開発したマク

ロ開発者等の利害関係者に、当該QA番号の連絡情報がマクロ開発者からあった旨のEメールを送信する（ステップSE3）。この場合の利害関係者へのEメールの送信方法については、上記した利害関係者へのEメール送信処理（図18のステップSD8）の場合と略同様であるので、その説明を省略する。

これにより、利害関係者は、図13に示すQA情報テーブル21の当該QA番号に対応した連絡情報を閲覧し（ステップSE4）、それぞれの立場に応じて何らかの処理を行う。各利害関係者の処理方法については、上記した回答又は連絡情報の閲覧処理（図18のステップSD9）において説明した内容と略同様であるので、その説明を省略する。

【0092】

以上説明したように、この例においては、マクロ情報及びマクロファイルが記憶された記憶装置2が接続されたサーバ1と、マクロ開発者が操作するクライアント4₁～4_mと、マクロ利用者が操作するクライアント5₁～5_nとをインターネット3を介して接続して半導体装置開発支援システムを構築し、マクロ利用者がマクロを利用して半導体装置を開発するにあたって生じたマクロの不具合に関する質問情報をまとめてQA情報テーブル21に記憶し、質問情報を当該マクロを開発したマクロ開発者にインターネット3を介して送信すると共に、所定期日毎などに適宜督促し、マクロ開発者からの回答やマクロファイルが修正された旨を、質問者を含む当該マクロのマクロファイルを既にダウンロードしたマクロ利用者、当該マクロのマクロファイルのダウンロード権を申請して付与されたが未だダウンロードしていないマクロ利用者、あるいは当該マクロに親マクロがある場合には、その親マクロを開発したマクロ開発者等の利害関係者だけにインターネット3を介して送信するように構成している。

【0093】

したがって、質問情報及びそれに対する回答又は連絡情報が漏れなく整理されて迅速に関係者に伝えられるので、直接質問をしなかった他のマクロ利用者であっても、適切な時期に適切な処置を施すことができ、半導体装置を開発できると共に、不完全な半導体装置を開発して多大な損害を受けたりすることもない。また、質問に回答すべきマクロ開発者も、質問情報が整理されて送信される

ので、業務遂行に支障を来たすことなく、迅速に回答することができる。

また、マクロファイルが修正される場合には、共通で使用される記憶装置2に記憶されているマクロファイルが修正されるので、マクロ開発者は、1回の処理で済むし、その修正の連絡についてもサーバ1が自動的に利害関係者に連絡してくれるので、手間も時間もかからない。また、利害関係者は、その全員にマクロファイルが修正された旨が連絡されるので、適切な時期に適切な処置を施すことができ、半導体装置を迅速に開発できると共に、不完全な半導体装置を開発して多大な損害を受けたりすることもない。

【0094】

また、当該マクロに親マクロがある場合、当該マクロの回答又は連絡情報だけが親マクロのマクロ開発者に通知されるので、当該マクロの不具合が親マクロ自身の不具合に起因している場合に迅速に対処することができるし、必要に応じて、親の親マクロのマクロ開発者や、当該親マクロに今回不具合が発見された子マクロ以外に子マクロがある場合のその子マクロのマクロ開発者に、不具合が発生している旨を通知することにより、不具合に迅速に対処することができると共に、他の子マクロにおいて不具合の発生を未然に防ぐこともできる。

また、マクロ開発者が自ら発見したマクロの不具合に関する連絡情報が適宜利害関係者に通知されるので、マクロ利用者は、不具合の発生を未然に防ぐことができると共に、不具合が発生する危険性のあるマクロを使用せずに半導体装置を開発したり、あるいは不具合が発生することを知った上で当該マクロ使用して半導体装置を開発することができるので、半導体装置を効率的に開発することができる。

【0095】

また、この例においては、各マクロ毎にマクロ開発者が品質クラス、機密レベル、あるいは必要に応じて地域レベルや権利レベルを設定することができると共に、各マクロ利用者毎にアクセスレベルを設定することができるので、マクロ開発者は、品質クラス、機密レベル、あるいは地域レベルや権利レベルを特に考慮することなくマクロの開発に専念してマクロ情報及びマクロファイルを提供することができると共に、機密レベルの高いマクロについて個別にマクロ利用者とや

り取りする必要がないので、業務執行に支障を来すことはない。また、マクロ利用者は、品質クラスを知った上でマクロを利用することができるので、品質クラス以上でマクロを使用して半導体装置の開発に支障を来たしたり、当該マクロの品質の点でマクロ開発者と無用なトラブルを起こすこともないし、開発した半導体装置の検証の際に必要以上にその検証レベルを高くして無駄な手間や時間を費やさなくて済む。

【0096】

また、マクロ開発者は、マクロを開発するにあたって機能が類似しているマクロが既に開発済、開発中、あるいは開発予定である場合には、その旨の通知がなされるので、同様の機能を有するマクロを複数個開発することがなく、労力を無駄にすることはないし、場合によってマクロを共同開発したり、より良い機能を有するマクロを開発することが可能となり、効率的で有用なマクロ開発を行うことができる。

また、開発中のマクロのマクロ情報を他のマクロ開発者やマクロ利用者が閲覧することができると共に、それに対する要望や期待がQA情報テーブル21に記憶されるので、当該マクロのマクロ開発者は、マクロ利用者の需要に柔軟に対応できると共に、マクロ利用者は、自己の要望や期待がマクロ開発に反映されるので、半導体装置の開発をより充実したものにすることができる。

【0097】

以上、この発明の実施例を図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があってもこの発明に含まれる。

例えば、上述の実施例においては、この発明を半導体装置の論理設計段階においてマクロを開発したり、そのマクロを用いて半導体装置を開発する場合に適用する例を示したが、これに限定されず、この発明は、半導体装置のシステム設計段階において機能ブロックを開発したり、その機能ブロックを用いて半導体装置を開発する場合に適用しても良い。すなわち、システム設計段階においては、CPU、ROM、RAM、バッファ、複数個の周辺装置をそれぞれ1個の機能ブロックとし、所望の機能が得られるように、システム全体の動作や構成を決定する

が、CPUやROM、バッファ、あるいは周辺装置等の機能ブロックを上記したマクロと同様に扱って、機能ブロックだけを開発する者を上記マクロ開発者とみなすと共に、その機能ブロックをその機能だけに着目して用いて半導体装置を開発する者を上記マクロ利用者とみなすことが考えられる。このように考えれば、マクロと機能ブロックとはその規模が異なるだけであり、同様の問題が発生し得るし、上記例によりその問題を解決することができる。

この場合、周辺装置として、タイマカウンタ、A/Dコンバータや、音声認識回路、音声合成回路、画像処理回路が一例として挙げられる。最近では、これらの周辺装置と同様の機能をソフトウェアにより実現できるもの（ミドルウェア）が開発されている。そこで、システム設計にあたっては、機能ブロックの機能を実現する機能ブロックファイルをハードウェアとミドルウェアとの両方について用意しておき、システム設計者は、機能ブロックをその機能がハードウェアで実現されるか、あるいはミドルウェアで実現されるかについて特に考慮することなく、自由に半導体装置を開発し、最終的に半導体装置の構成を決定する際に、使用するCPUの性能、動作タイミング、ハードウェアの占める面積、ソフトウェアが記憶されるROMの容量等を考慮してある機能ブロックの機能をハードウェアで実現すべきか、あるいはミドルウェアで実現すべきかを決定すれば良い。もっとも、ミドルウェアの場合、それが実行されるCPUの性能に依存するが、CPUの種類毎にミドルウェアを予め用意しておけば良い。

【0098】

また、この発明は、ソフトウェアのルーチンやひとまとまりの処理を上記マクロに相当すると考えることにより、ソフトウェアの開発にも適用することができる。すなわち、【発明が解決しようとする課題】において言及したように、規模の大きなソフトウェアは、複数の開発者がそれぞれいくつかのルーチンを担当して開発し、最終的に1つのソフトウェアに合体するし、既に開発済のいくつかのルーチンと、新たな機能を有するルーチンとを組み合わせて新たにソフトウェアを開発する場合があるから、各ルーチンを上記マクロに相当すると考えることができる。

また、最近では、データとそれを処理するソフトウェアとを一体化したオブジ

エクトを複数個のサーバに分散して設けておき、クライアントがインターネットを介してそれらのオブジェクトを適宜呼び出してあたかもクライアント内部にそれらのオブジェクトが存在するかのようにして用いる分散システムというものが開発されている。この分散システムにおいて、オブジェクトを上記マクロに相当すると考えると、オブジェクト自体に不都合が発生した場合に、この発明は、分散システムにも適用することができる。もっとも、1種類のオブジェクトは1個のサーバに設けられている必要がある。この分散システムの場合、半導体装置の開発と異なり、即時的な対応が必要であるから、この発明を適用すればより一層高い効果が得られる。

また、上記した実施例においては、マクロ開発者に処置完了希望年月日を示して回答又は連絡情報を督促する例を示したが、これに限定されず、例えば、処置完了希望年月日から1日あるいは所定日数だけ遅れる毎にいくらかの違約金の支払も強制し、その支払をインターネット3を介していわゆる電子決済（銀行等の口座からの自動引き落としやクレジットカードによる決済）するように構成しても良い。このようにすれば、マクロ開発者は、より強く心理的に強制されるので、確実に回答又は連絡情報を得ることができる。この場合、サーバ1をこの例のように第三者機関として構成するのではなく、マクロ開発者と同一の組織、例えば、半導体装置の製造メーカーとして構成し、マクロ開発者の回答又は連絡情報が処置完了希望年月日から1日あるいは所定日数だけ遅れる毎に所定の違約金を電子決済により自動的に支払うようにしても良い。

また、上記した実施例においては、マクロ名情報ファイル11からQA情報テーブル21までは、それぞれマクロ番号やマクロ機能番号、あるいはプロセス番号でリンクする個別のテーブルで構成する例を示したが、これに限定されず、すべての情報が記憶されたメインテーブルと、それに対して必要に応じてアクセスするリンク情報を有する個別的情報テーブルとにより構成するようにしても良い。

また、上記した実施例においては、サーバ1と、クライアント4₁～4_mと、クライアント5₁～5_nとをインターネット3を介して接続する例を示したが、これに限定されず、イントラネット、すなわち、社内ネットワークを介して接続

するように構成しても良いし、インターネットとイントラネットとを共に用いるように構成しても良い。

【0099】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明の構成によれば、個々の機能ユニットに関する情報を機密レベル、保証レベル又は価格レベル、あるいは機能ユニットの利用対象者の地域レベルや権利レベルに応じて迅速・確実に入手することができると共に、開発予定又は開発中の機能ユニットに関する情報も適切な時期に迅速に入手することができる。これにより、システム開発者が有用性のあるハードウェアやソフトウェア等のシステムを迅速に開発することができる。

また、この発明の別の構成によれば、機能ユニットの開発者が個々の機能ユニットをその機密レベル、保証レベル又は価格レベル、あるいは機能ユニットの利用対象者の地域レベルや権利レベルを特に考慮することなく開発してその情報を提供することができると共に、機能ユニットの開発者が開発予定又は開発中の機能ユニットに関する情報も提供することができる。これにより、機能ユニットの開発者が機能ユニットの開発に専念することができると共に、開発予定又は開発中の機能ユニットの開発日程に適切に設定することができたり、機能ユニットの競合開発を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の一実施例である半導体装置開発支援システムの構成を示すブロック図である。

【図2】

記憶装置2に記憶されるマクロに関する情報の構成例を示す概念図である。

【図3】

マクロ名情報テーブル11の構成の一例を示す図である。

【図4】

マクロ情報テーブル12の構成の一例を示す図である。

【図5】

マクロ機能情報テーブル13の構成の一例を示す図である。

【図6】

プロセス情報テーブル14の構成の一例を示す図である。

【図7】

マクロ種別情報テーブル15の構成の一例を示す図である。

【図8】

CPU名情報テーブル16の構成の一例を示す図である。

【図9】

インターフェイス分類情報テーブル17の構成の一例を示す図である。

【図10】

マクロ開発者情報テーブル18の構成の一例を示す図である。

【図11】

マクロ利用者情報テーブル19の構成の一例を示す図である。

【図12】

ダウンロード情報テーブル20の構成の一例を示す図である。

【図13】

QA情報テーブル21の構成の一例を示す図である。

【図14】

マクロ開発処理の一例を示す処理図である。

【図15】

半導体装置開発処理の一例を示す処理図である。

【図16】

マクロ情報入手処理の一例を示す処理図である。

【図17】

マクロ情報入手処理の一例を示す処理図である。

【図18】

質問処理の一例を示す処理図である。

【図19】

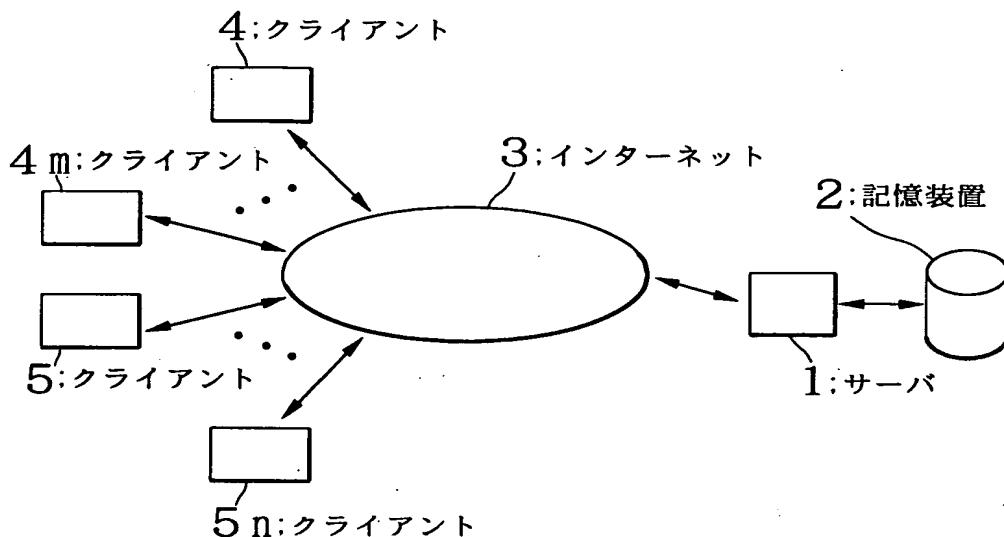
情報提供処理の一例を示す処理図である。

【符号の説明】

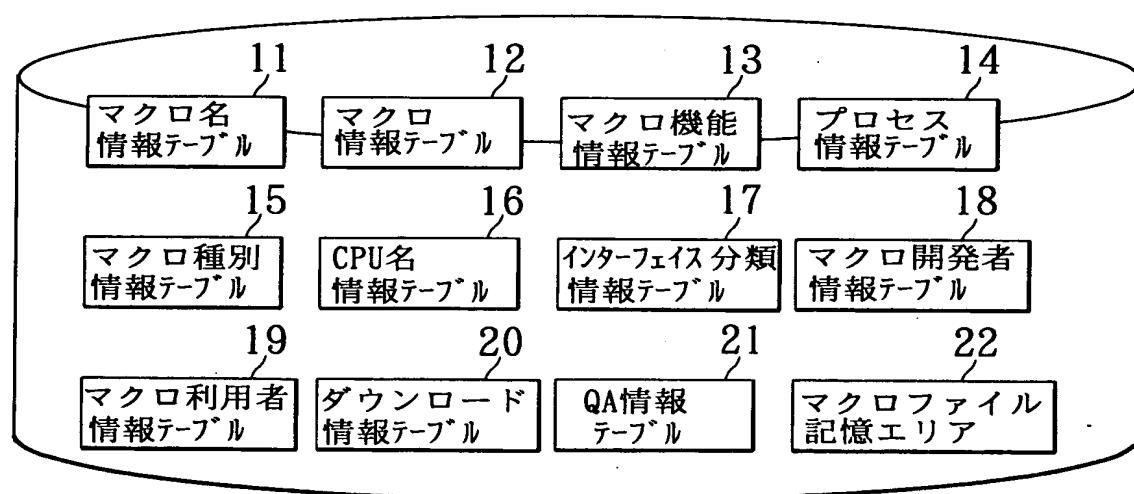
- 1 サーバ
- 2 記憶装置
- 3 インターネット（ネットワーク）
- 4₁～4_m クライアント（開発クライアント）
- 5₁～5_n クライアント（利用クライアント）
- 1 1 マクロ名情報テーブル
- 1 2 マクロ情報テーブル
- 1 3 マクロ機能情報テーブル
- 1 4 プロセス情報テーブル
- 1 5 マクロ種別情報テーブル
- 1 6 C P U名情報テーブル
- 1 7 インターフェイス分類情報テーブル
- 1 8 マクロ開発者情報テーブル
- 1 9 マクロ利用者情報テーブル
- 2 0 ダウンロード情報テーブル
- 2 1 Q A情報テーブル
- 2 2 マクロファイル記憶エリア

【書類名】 図面

【図1】



【図2】



【図3】

名称	変数名	型	備考	11
マクロ番号	MacroCode	INT		
マクロ名	MacroName	TEXT		
開発者名	MacroDeveloperName	TEXT		

【図4】

12:マクロ情報テーブル

名称	変数名	型	備考
マクロ番号	MacroCode	INT	
開発者名	MacroDeveloperName	TEXT	
プロセス番号	ProcessCode	INT	
ファイル名	FileName	TEXT	
マクロ呼称(日本語)	MacroCallNameJ	TEXT	
マクロ呼称(英語)	MacroCallNameE	TEXT	
マクロ種別	MacroDifferentiation	INT	0=セルベースソフトマクロ 1=セルベースハードマクロ 2=マニュアルハードマクロ
マクロ機能番号	MacroFunctionCode	INT	
CPU名番号	CPUNameCode	INT	
I/F分類番号	InterfacClassificationCode	INT	
機能概要(日本語)	FunctionOutlineJ	TEXT	
機能概要(英語)	FunctionOutlineE	TEXT	
注意制限事項(日本語)	AttentionRestrictionItemJ	TEXT	
注意制限事項(英語)	AttentionRestrictionItemE	TEXT	
関連マクロ	RelationMacro	TEXT	親マクロ名のリスト
リリース予定年	ReleasePlanDateY	INT	
リリース予定月	ReleasePlanDateM	INT	
リリース予定日	ReleasePlanDateD	INT	
バージョン	Version	TEXT	
データ更新年	DataUpdateDateY	INT	
データ更新月	DataUpdateDateM	INT	
データ更新日	DataUpdateDateD	INT	
品質クラス	QualityClass	INT	0=一般保証レベル 1=非動作条件付レベル 2=動作条件付レベル 3=未保証レベル 4=開発未完レベル
サイズX	SizeX	TEXT	
サイズY	SizeY	TEXT	
AI配線層数	AILayerCount	INT	
グリッド数	GridCount	INT	
セル数	CellCount	INT	
Tr数	TrCount	INT	
動作周波数	ActionFrequency	TEXT	
故障検出率	MalfunctionDetectionRate	TEXT	
関連QA番号	RelationQANumber	INT	
メモリ容量	MemoryCapacity	TEXT	
メモリバス幅	MemoryBusWidth	TEXT	
メモリアクセス速度	MemoryAccessSpeed	TEXT	
登録年	RegistrationDateY	INT	
登録月	RegistrationDateM	INT	
登録日	RegistrationDateD	INT	
最終更新年	FinalRenewalDateY	INT	
最終更新月	FinalRenewalDateM	INT	
最終更新日	FinalRenewalDateD	INT	
機密レベル		INT	0:すべてのマクロ利用者閲覧可 1:特約あるマクロ利用者のみ

【図5】

13:マクロ機能情報テーブル

名称	変数名	型	備考
マクロ機能番号	MacroFunctionCode	INT	
マクロ機能和名	MacroFunctionNameJ	TEXT	
マクロ機能英名	MacroFunctionNameE	TEXT	

【図6】

14:プロセス情報テーブル

名称	変数名	型	備考
プロセス番号	ProcessCode	INT	
プロセス名	ProcessName	TEXT	

【図7】

15:マクロ種別情報テーブル

名称	変数名	型	備考
マクロ種別	MacroDifferentiation	INT	
マクロ種別名(英語)	MacroDifferentiationNameE	TEXT	
マクロ種別名(日本語)	MacroDifferentiationNameJ	TEXT	

【図8】

16: CPU名情報テーブル

名称	変数名	型	備考
CPU名番号	CPUNameCode	INT	
CPU名	CPUName	TEXT	

【図9】

17: インターフェイス分類情報テーブル

名称	変数名	型	備考
I/F分類番号	InterfaceClassificationCode	INT	
I/F分類名	InterfaceClassificationName	TEXT	

【図10】

18: マクロ開発者情報テーブル

名称	変数名	型	備考
開発者ID	MacrodeveloperID	INT	
開発者名	MacroDeveloperName	TEXT	
パスワード	Password	TEXT	
氏名(日本語)	NameJ	TEXT	
氏名(英語)	NameE	TEXT	
所属(日本語)	OrganizationJ	TEXT	
所属(英語)	OrganizationE	TEXT	
連絡先	PMail	TEXT	
電話番号	Telnet	TEXT	
Eメールアドレス	EMail	TEXT	

【図11】

19:マクロ利用者情報テーブル

名称	変数名	型	備考
利用者名	ProductionDeveloperName	TEXT	
パスワード	Password	TEXT	
氏名	Name	TEXT	
所属	Organization	TEXT	
連絡先	PMail	TEXT	
電話番号	Telnet	TEXT	
Eメールアドレス	EMail	TEXT	
ダウンロード可能マクロ	DownloadableMacro	TEXT	申請してあるマクロのリスト
アクセスレベル	AccessLevel	INT	0=概要閲覧のみ 1=概要・詳細閲覧のみ 2=ダウンロード可

【図12】

20:ダウンロード情報テーブル

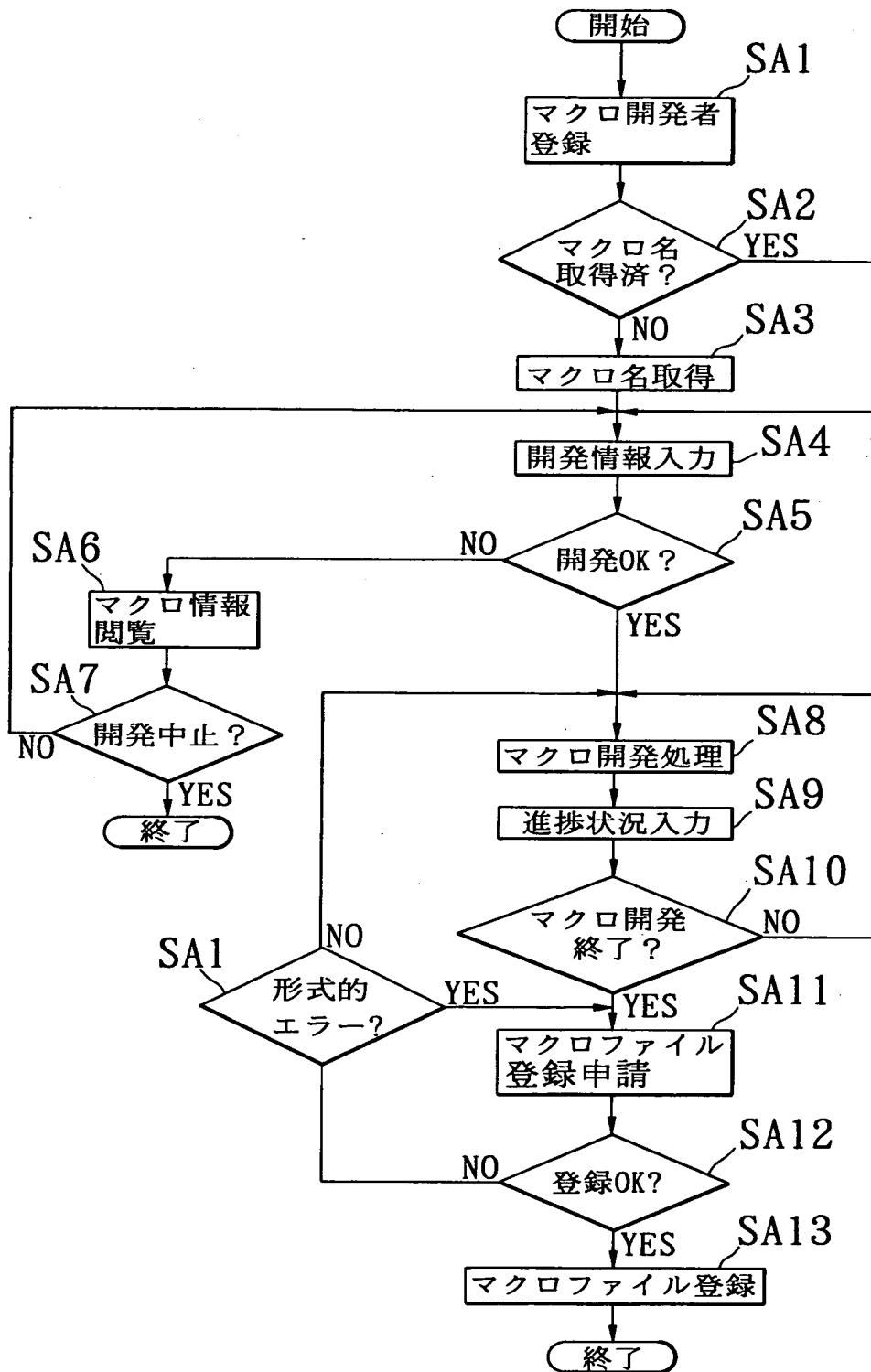
名称	変数名	型	備考
ダウンロード権要求ID	DownloadRequestID	INT	
要求者名	UserName	TEXT	
要求年	RequestDateY	INT	
要求月	RequestDateM	INT	
要求日	RequestDateD	INT	
マクロ名	MacroName	TEXT	
プロセス番号	ProcessCode	INT	
ダウンロード予定年	DownloadDateY	INT	
ダウンロード予定月	DownloadDateM	INT	
ダウンロード予定日	DownloadDateD	INT	
処理済フラグ	ActionFlag	INT	0=未処理, 5=処理済, 6=否認

【図13】

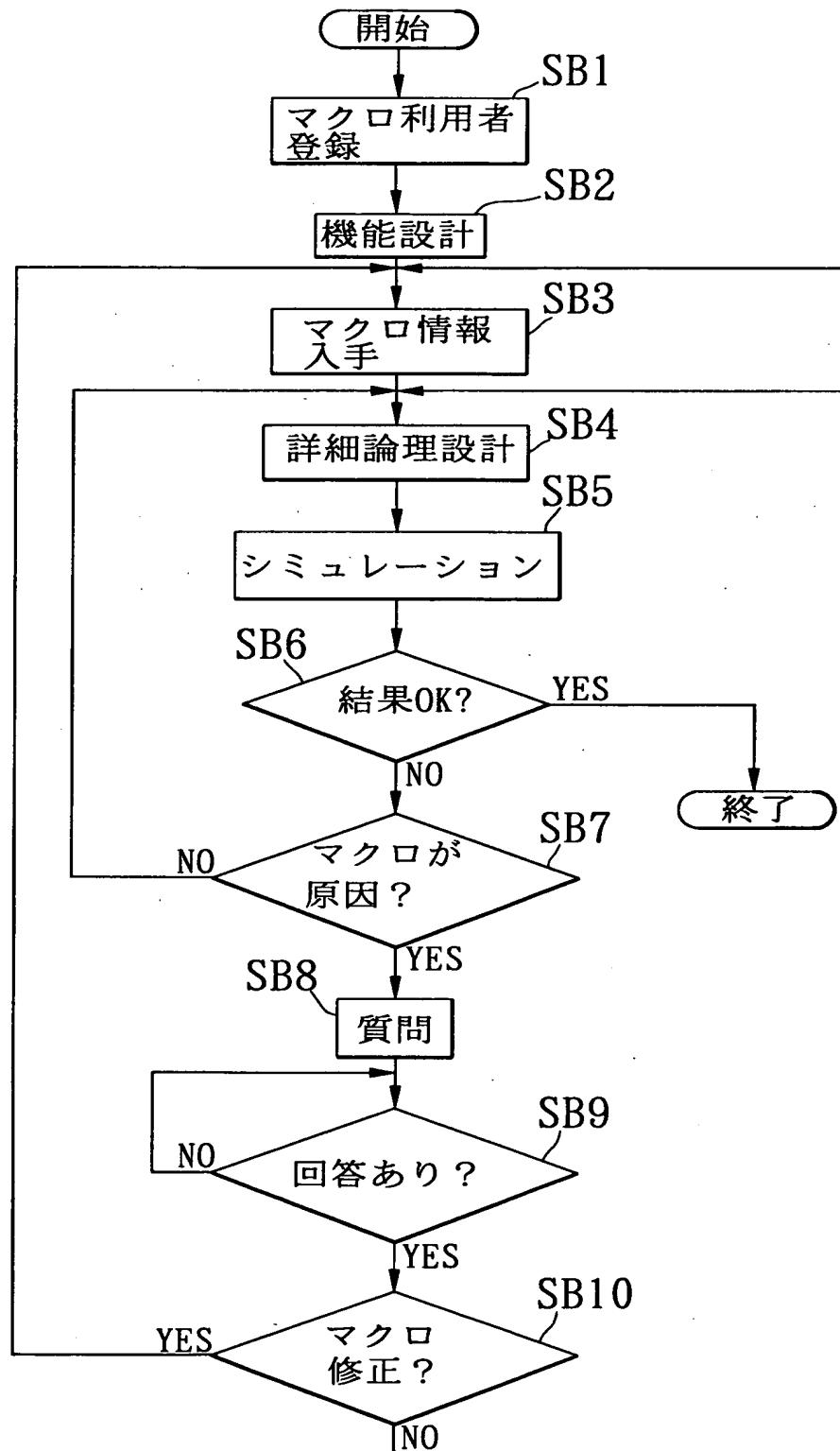
21: QA情報テーブル

名称	変数名	型	備考
QA番号	QACode	INT	
マクロ番号	MacroCode	INT	
プロセス番号	ProcessCode	INT	
バージョン	Version	TEXT	
発生年	ProblemDateY	INT	
発生月	ProblemDateM	INT	
発生日	ProblemDateD	INT	
連絡年	ContactDateY	INT	
連絡月	ContactDateM	INT	
連絡日	ContactDateD	INT	
連絡時	ContactTimeH	INT	
連絡分	ContactTimeM	INT	
処置完了希望年	FinishRequestDateY	INT	
処置完了希望月	FinishRequestDateM	INT	
処置完了希望日	FinishRequestDateD	INT	
質問者所属	ContactorOrganization	TEXT	
質問者連絡先	ContactorPMail	TEXT	
質問者電話番号	ContactorTelnet	TEXT	
質問者名	ContactorName	TEXT	
質問者Eメールアドレス	ContactorEMail	TEXT	
内容	Contents	TEXT	
状態フラグ	StatusFlag	INT	0=QA問い合わせのみ 1=最終回答済
最終回答予定年	FinalReportPlanDateY	INT	
最終回答予定月	FinalReportPlanDateM	INT	
最終回答予定日	FinalReportPlanDateD	INT	
最終回答年	FinalReportDateY	INT	
最終回答月	FinalReportDateM	INT	
最終回答日	FinalReportDateD	INT	
対応予定フラグ	AnswerPlanFlag	INT	0=処置しない 1=処置する
重要度フラグ	ImportantFlag	INT	0=不具合、バグ 1=一般的通知

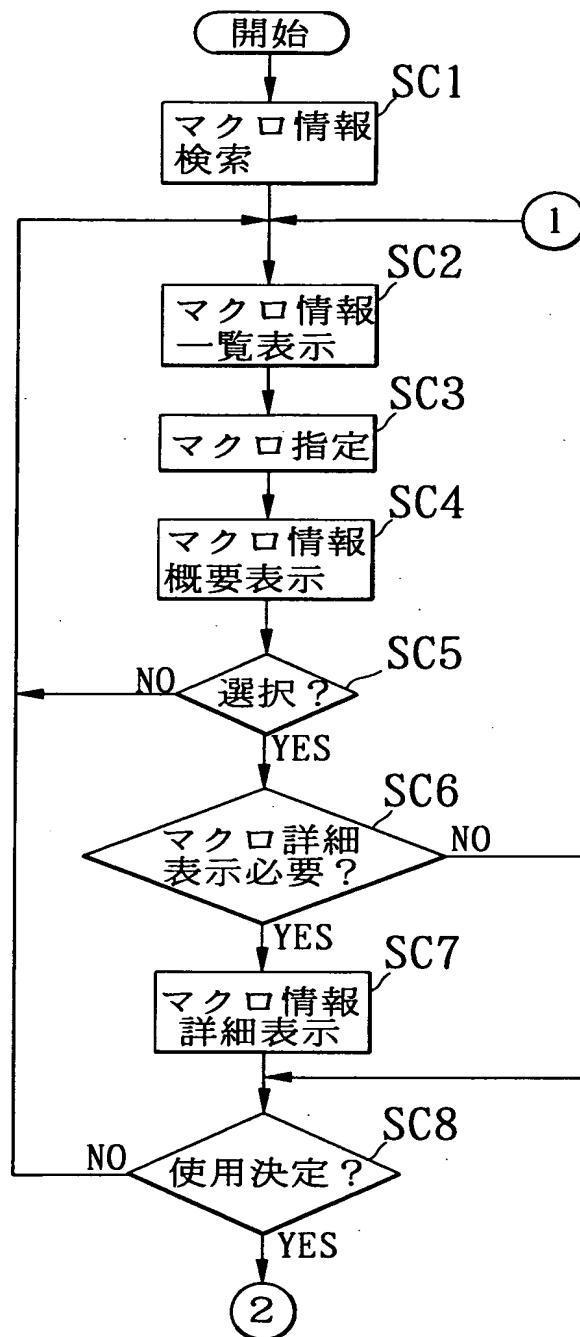
【図14】



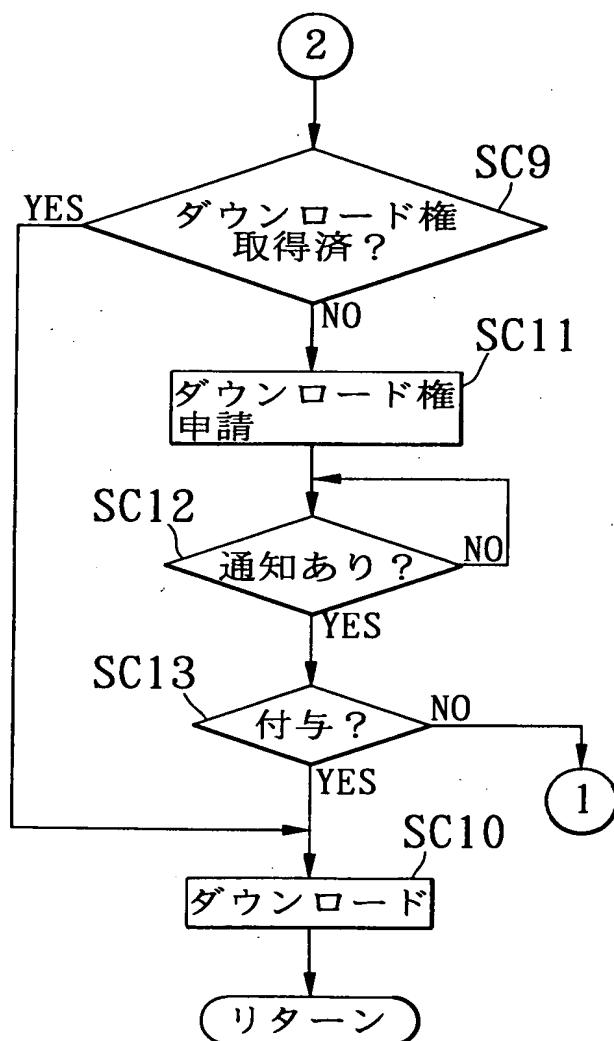
【図15】



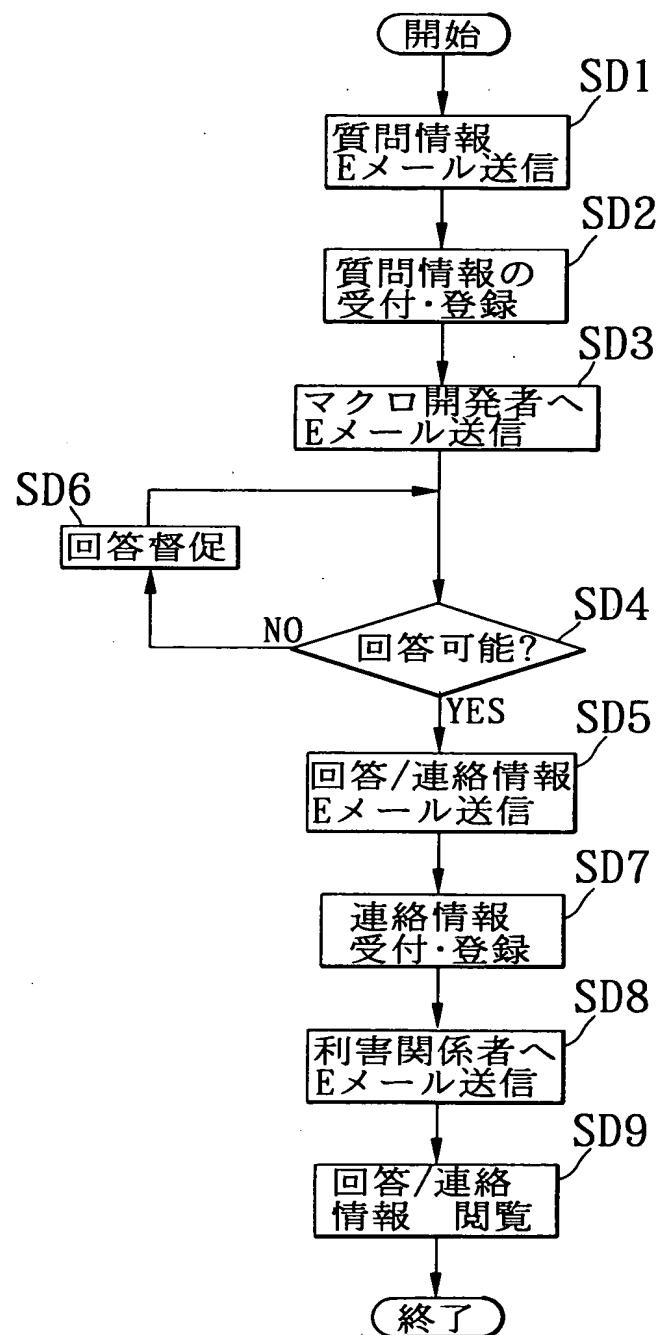
【図16】



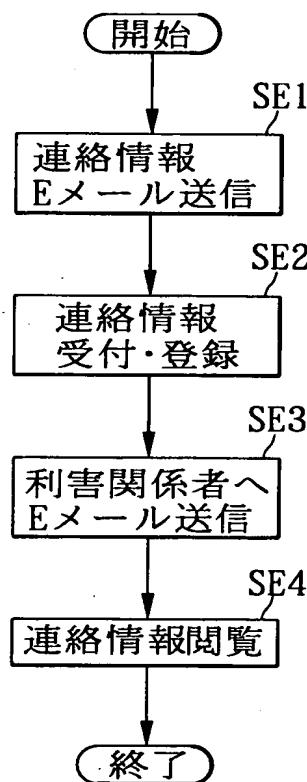
【図17】



【図18】



【図19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 開発済、開発予定、開発中の機能ユニットの情報を機密レベル、保証レベル、価格レベル、地域レベルや権利レベルに応じて迅速・確実に入手し、有用性のあるシステムを迅速に開発する。

【解決手段】 このシステム開発方法は、マクロ情報・マクロファイルを提供するサーバ1、マクロを開発するためのクライアント4₁～4_m、マクロを組み合わせて半導体装置を開発するためのクライアント5₁～5_nをインターネット3で接続した開発支援システムを利用して半導体装置を開発する。クライアント5₁～5_nは、マクロ利用者を登録し、マクロ情報を参照して、半導体装置の開発に必要であって、その仕様に合致している保証レベルを有する複数個のマクロのマクロファイル入手し、複数個のマクロファイルを組み合わせて半導体装置を開発し、その動作を確認する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社